



CARACTERIZACIÓN DE LAS FLUCTUACIONES CÍCLICAS EN LA ECONOMÍA URUGUAYA

Herman Kamil
Fernando Lorenzo

Marzo, 1998

UNIVERSIDAD DE LA REPUBLICA
Facultad de Ciencias Sociales
Departamento de Economía

RESUMEN

En este trabajo se realiza una descripción del ciclo macroeconómico en la economía uruguaya entre 1975 y 1994. La metodología de estimación de los componentes cíclicos se basa en la aplicación del filtro de Hodrick-Prescott sobre los componentes de tendencia-ciclo estimados a partir modelos univariantes de forma reducida. La metodología utilizada para estimar componentes cíclicos ofrece dos ventajas sobre los procedimientos generalmente encontrados en la literatura. Primero, el componente cíclico es extraído de series de tiempo que han sido previamente ajustadas estacionalmente utilizando un método que explícitamente toma en cuenta las características específicas del proceso generador de los datos. Segundo, dado que los componentes irregulares son excluidos de la estimación de los componentes cíclicos finales, las correlaciones consideradas en la caracterización del ciclo económico no están afectadas por oscilaciones no sistemáticas (ruido) en los datos. El patrón observado en los comovimientos cíclicos de los componentes de la oferta y demanda agregada y los niveles de variabilidad relativa de los mismos coinciden, en general, con lo observado a nivel internacional. La prociclicidad y baja volatilidad del gasto público, el rezago cíclico de las fluctuaciones de los agregados monetarios y la contraciclicidad de las tasas de interés, aparecen como características específicas de la economía uruguaya. Las exportaciones, las tasas de interés reales *ex-ante* en moneda nacional y los PBI de Argentina y Brasil se comportan como indicadores adelantados del ciclo de referencia de la economía uruguaya.

ABSTRACT

This paper provides an empirical analysis of the business cycle regularities of the Uruguayan economy from 1975 to 1994, using quarterly macroeconomic data. The method of estimation of the cyclical components is based on the application of the Hodrick-Prescott filter to the unobserved trend-cycle components estimated from reduced-form univariate models. The method used to estimate cyclical components offers two advantages over the procedures usually found in the literature. First, the cyclical component is extracted from time series that have been previously seasonally-adjusted using a method which explicitly takes into account the specific characteristics of the data generating process. Second, given that irregular components are excluded from the estimation of the final cyclical components, correlations considered in the characterization of the

business cycle are not affected by non-systematic oscillations (noise) in the data. Overall, the pattern observed in the cyclical comovements of the aggregate supply and demand components as well as their levels of relative variability are similar to those observed for other countries. However, some features seem to be specific to the Uruguayan economy: procyclical and low-volatility public sector expenditure, cyclical lag of monetary aggregate fluctuations and countercyclical interest rates. Furthermore, exports, ex-ante real interest rates in local currency and the GDP of Argentina and Brazil behave as leading indicators of the reference cycle of the Uruguayan economy.

Key words: cyclical fluctuations, Hodrick-Prescott filter, leading indicators, reference cycle, signal extraction, unobserved components, volatility.

JEL:E32

1. Introducción¹

Este trabajo se propone analizar las fluctuaciones cíclicas de la economía uruguaya en el período 1975-1994. Más específicamente se pretende: *a)* describir los rasgos más salientes de la evolución tendencial y de las fluctuaciones cíclicas del PBI en el período analizado, *b)* estimar componentes tendenciales, cíclicos, y si corresponde estacionales, para un conjunto de series macroeconómicas trimestrales de la economía uruguaya, *c)* realizar una caracterización del ciclo macroeconómico uruguayo, analizando las regularidades empíricas observadas en las principales magnitudes macroeconómicas reales y nominales, *d)* comparar las fluctuaciones cíclicas de la economía uruguaya con las observadas en otros países, tratando de identificar rasgos comunes y diferenciados.

La compilación de las regularidades empíricas del ciclo económico es importante por varias razones. En primer término, brinda una visión sintética de los complejos comovimientos existentes en los agregados macroeconómicos. A tales efectos, el análisis de las fluctuaciones cíclicas requiere estimar componentes permanentes, asociados a la evolución tendencial o de largo plazo de las variables, y componentes transitorios. Como resultado de estas descomposiciones se obtiene una descripción de las interrelaciones existentes entre las distintas variables, lo que permite derivar resultados sobre la trayectoria de largo plazo y sobre los mecanismos de transmisión que subyacen en la dinámica de corto plazo de la economía. En segundo lugar, permite una estimación aproximada de la magnitud de las fluctuaciones en las distintas variables macroeconómicas e ilustra sobre la existencia de indicadores adelantados de la actividad económica. Finalmente, aporta información sobre un conjunto de regularidades estadísticas que los macroeconomistas utilizan como marco de referencia para examinar la validez de distintos modelos teóricos.

El estudio sistemático de los ciclos económicos tiene su origen en los trabajos de Burns y Mitchell (1946). La aproximación seguida por estos autores fue empírica y tenía un propósito fundamentalmente descriptivo. La metodología se basaba en el estudio de episodios aislados en los que se analizaban las correlaciones entre las evoluciones de las diferentes variables, tratando de determinar los adelantos (*leads*) y retardos (*lags*) entre las mismas. A comienzos de los años 80 surge la teoría de los ciclos económicos reales (*Real Business Cycle*), que rápidamente se convierte en el

¹ Se agradecen los comentarios de Adrián Fernández y Nelson Noya. Asimismo, se agradece el apoyo financiero otorgado por la Comisión Sectorial de Investigación Científica (CSIC) de la Universidad

paradigma dominante en la modelización del ciclo económico (Kydland y Prescott, 1982 y Long y Plosser, 1983). De acuerdo a esta corriente, los *shocks* sobre la tecnología constituyen la causa fundamental de las fluctuaciones económicas. El trabajo de Kydland y Prescott (1982) fue el primero en demostrar que un modelo de ciclos reales era capaz de generar series de tiempo con propiedades similares a las de la economía de Estados Unidos en la segunda posguerra. Backus y Kehoe (1992), entre otros, extienden el análisis del ciclo real de equilibrio a un contexto de economía abierta.

En nuestro país son escasos los estudios referidos al ciclo económico. Rama (1981) analizó específicamente el ciclo ganadero, mientras que Arocena y Graziani (1987) estudiaron los movimientos cíclicos generales de la economía uruguaya entre los años 1866-1930. Fernández (1992) realiza una descripción del ciclo de referencia de la industria manufacturera en el período 1973-1990, identificando sus puntos de giro mediante un indicador cualitativo. En esta misma línea de investigación se encuentra el trabajo de Teja *et al.* (1991) sobre indicadores adelantados del ciclo, esto es, series temporales que exhiben movimientos cíclicos de la misma duración que el nivel de actividad agregado, pero que anticipan sus puntos de giro. Por su parte, Gervaz (1995) realizó una descripción de las propiedades tendenciales y cíclicas de las series trimestrales de los PBI sectoriales para el período 1983-1993 a partir de la estimación de modelos univariantes. De manera complementaria, analizó la existencia de tendencias y ciclos comunes entre estas series.

Este trabajo se organiza de la siguiente manera. En la segunda sección se procede a definir el ciclo económico y se comentan los elementos más importantes de la definición propuesta. En la sección 3 se presentan los estadísticos utilizados en la literatura para describir los ciclos macroeconómicos. En la cuarta sección se exponen las regularidades empíricas observadas en las fluctuaciones cíclicas a nivel internacional. En sección 5 se describe la metodología utilizada para la estimación de los componentes cíclicos de las series macroeconómicas trimestrales de la economía uruguaya. En la sexta sección se comentan los resultados fundamentales de la investigación y se ofrece una descripción completa del ciclo macroeconómico de la economía uruguaya. En la última sección se realiza una reflexión final en la que se relaciona la evidencia empírica internacional con la correspondiente a la economía uruguaya y se destacan algunas especificidades del ciclo económico del Uruguay.

2. Definición del ciclo económico

La investigación sistemática del ciclo económico se origina en el National Bureau of Economic Research (NBER). En uno de los primeros trabajos en que se documenta y analiza el tema, Burns y Mitchell (1946) establecen la siguiente definición (traducción propia):

“...Los ciclos económicos son un tipo de fluctuaciones encontradas en la actividad económica agregada de las naciones que organizan su trabajo en empresas de negocios. Un ciclo consiste en expansiones que ocurren aproximadamente al mismo tiempo en muchas de las actividades económicas, seguidas generalmente de recesiones, contracciones, y reactivaciones que se fusionan en la fase de expansión del ciclo siguiente; esta secuencia de cambios es recurrente pero no periódica; la duración de los ciclos económicos varía entre más de un año y diez o doce años.”

Varios aspectos de esta definición merecen ser comentados. En primer lugar, los ciclos económicos aparecen definidos globalmente como fluctuaciones en la actividad económica agregada y no en una única variable económica como el Producto Bruto Interno (PBI).

En segundo lugar, la definición subraya que el período de tiempo durante el cual la actividad agregada se encuentra por debajo del sendero de crecimiento de largo plazo de la economía es la contracción o recesión. Una vez alcanzado el punto más bajo en la contracción, llamado valle (*trough*), la actividad económica comienza a recuperarse. El período de tiempo durante el cual la actividad económica crece por encima del sendero de crecimiento de largo plazo se denomina expansión. Una vez alcanzado el punto más alto en la expansión, llamado pico (*peak*), el crecimiento de la actividad económica comienza a declinar. La secuencia entera de expansión seguida de una declinación y luego una nueva recuperación, medida entre dos picos consecutivos, se denomina ciclo económico. Los picos y valles suelen denominarse puntos de giro (*turning points*). Uno de los aspectos medulares de la investigación del ciclo económico es identificar las fechas de ocurrencia de estos puntos de giro.

En tercer lugar, la definición del ciclo económico enfatiza que las expansiones y contracciones ocurren casi al mismo tiempo en un amplio espectro de actividades económicas. Si bien hay actividades más sensibles al ciclo económico, el producto y el empleo de los distintos sectores tiende a caer en las recesiones y aumentar en las expansiones.

En cuarto lugar, las fluctuaciones cíclicas no ocurren a intervalos regulares y predecibles de tiempo y no tienen una duración fija o predeterminada. Si bien el ciclo económico no es periódico, su dinámica es recurrente, en el sentido que el patrón estándar de contracción-valle-expansión-pico-contracción ha sido observado de manera regular en distintas economías, en particular en las economías industrializadas.

Por último, cabe subrayar que la duración del ciclo económico completo puede variar desde un año a una década y que es muy difícil predecir de antemano la amplitud y duración del mismo. Sin embargo, se sabe que una vez que una recesión comienza, la economía tiende a mantenerse en una fase contractiva por un cierto período de tiempo, quizás un año o algo más. La tendencia a que una declinación sea seguida de una declinación subsiguiente, y que el crecimiento en la actividad económica agregada venga acompañado de más crecimiento, se conoce como persistencia.

La moderna literatura del ciclo económico ha introducido algunos elementos técnicos y conceptuales que escapan a la definición anterior. Lucas (1977) define el ciclo macroeconómico general como los movimientos recurrentes y serialmente correlacionados en el PBI que se producen alrededor de su tendencia suave de largo plazo. Lucas define las regularidades del ciclo económico a partir de los movimientos comunes observados entre los componentes cíclicos de las diferentes series macroeconómicas agregadas. La tendencia de muchas variables macroeconómicas a moverse conjuntamente y de manera predecible a través del ciclo se denomina comovimiento. Este autor enfatiza que el análisis de las regularidades estadísticas observadas en las fluctuaciones macroeconómicas constituyen el aspecto más importante del estudio de los ciclos económicos.

3. Caracterización del ciclo económico

A partir del influyente trabajo de Hodrick y Prescott (1980), se ha tornado crecientemente popular la caracterización del ciclo económico utilizando un conjunto de estadísticos que resumen toda la información sobre las fluctuaciones macroeconómicas. La identificación de patrones regulares

(*stylized facts*) en estos estadísticos es lo que se define como ciclo económico. Las regularidades empíricas observadas en las fluctuaciones cíclicas se describen fundamentalmente a través de la estructura de autocorrelaciones y correlaciones cruzadas de los componentes cíclicos de las variables de interés. En adelante, cuando se hace mención a una determinada serie macroeconómica X_{it} , $t = 1, \dots, T$, se está haciendo referencia al componente cíclico de la misma. Los estadísticos utilizados en la descripción son:

a) Desviación estándar, σ_x . Este estadístico ofrece una medida de la variabilidad o amplitud relativa de las fluctuaciones cíclicas de la variable considerada.

b) Coefficientes de correlación cruzada entre una determinada serie macroeconómica, X_{it} , y el componente cíclico del PBI real, $\rho_i(j)$, $j \in (0, \pm 1, \dots, \pm J)$. Los valores de estos estadísticos están acotados entre -1 y 1 y brindan una descripción de la relación entre X_{it} y el ciclo de referencia, que aparece definido por el patrón cíclico del PBI. El valor de $\rho_i(j)$ para $j=0$ describe el grado de comovimiento contemporáneo de la variable respecto al PBI. Un valor positivo y cercano a 1 indica que la variable considerada es altamente procíclica, mientras que un valor de signo opuesto indica que la variable es contracíclica. Un valor no significativamente distinto de cero implica que la variable está incorrelacionada con el ciclo de referencia, y por lo tanto no existe relación sistemática entre las fluctuaciones de corto plazo de dicha variable y el comportamiento cíclico del PBI. Para $j \neq 0$ los coeficientes de correlación procuran captar el cambio de fase del componente cíclico de X_{it} respecto al componente cíclico del PBI. En este sentido, se dice que el ciclo de X_{it} lidera, sincroniza o rezaga el ciclo del PBI si el coeficiente $\rho_i(j)$ alcanza un máximo en valor absoluto para $j < 0$, $j=0$, $j > 0$, respectivamente. A modo de ejemplo, si X_{it} exhibe un valor positivo significativamente distinto de 0 en su correlación contemporánea pero uno mayor en valor absoluto para $j=-2$, entonces se dice que la serie es procíclica y que lidera el ciclo en dos períodos. Análogamente, se dice que una variable rezaga el ciclo de referencia en dos períodos, cuando el mayor coeficiente de correlación en valor absoluto se encuentra en $j=2$.

c) Coefficiente de autocorrelación de primer orden de la variable X_{it} . Este estadístico suele utilizarse como medida de la persistencia o grado de inercia de las desviaciones respecto a la tendencia. Esta medida de persistencia no debe confundirse con la propuesta por Campbell y Mankiw (1987) que pretende medir el efecto de una perturbación estocástica sobre el nivel a largo plazo de la variable.

4. Evidencia empírica a nivel internacional

En esta sección se exponen los rasgos más salientes de las fluctuaciones cíclicas observadas en las variables macroeconómicas reales y nominales a nivel internacional. En esta parte se pretende sintetizar la evidencia empírica correspondiente a un conjunto representativo de países, que difieren en su tamaño, en la composición de su estructura industrial y en las tasas de crecimiento a largo plazo. La identificación de las regularidades empíricas comunes a nivel internacional servirá de base para la evaluación de los resultados del análisis de las fluctuaciones cíclicas de la economía uruguaya.

Para que la comparación permita detectar regularidades empíricas y patrones comunes entre economías interdependientes, deben cotejarse estudios que utilicen, en lo posible, conjuntos de datos relativamente homogéneos y procedimientos metodológicos similares. En concreto, los trabajos consultados contienen información sobre las siguientes economías y períodos muestrales: Argentina, 1970-1990 (Zarazaga, 1996); Canadá, Japón, Alemania, y Reino Unido, 1960-1989 (Fiorito y Kollintzas, 1992); España 1960-1989 (Dolado, Sebastián y Valles, 1993) y Estados Unidos 1954-1989 (Kydland y Prescott, 1990). En todos los casos los datos considerados son de frecuencia trimestral.²

En el cuadro 1 se presenta un resumen de las regularidades del ciclo económico a nivel internacional. Para un conjunto de variables fundamentales se identifica el tipo de comovimiento contemporáneo, el cambio de fase y la volatilidad relativa del componente cíclico de cada variable respecto al ciclo de referencia. A tales efectos se clasifican los niveles de volatilidad cíclica de acuerdo a la siguiente convención: *i*) alta (volatilidad relativa mayor que 2), *ii*) media (volatilidad relativa entre 1 y 2) y *iii*) baja (volatilidad relativa inferior a 1).

En el cuadro 1 puede apreciarse que el carácter internacional del ciclo económico se manifiesta claramente en el comportamiento de los componentes de la oferta y la demanda a nivel agregado. Existe un patrón regular en los comovimientos y en los niveles de variabilidad relativa en

² Existen otros trabajos que analizan un conjunto similar de países, arribando en algunos casos a resultados distintos a los aquí expuestos. Las discrepancias se deben fundamentalmente a diferencias en la definición de las variables y a los períodos muestrales considerados.

los principales agregados macroeconómicos reales. Si bien las magnitudes en las fluctuaciones del producto varían según los distintos países (la desviación estándar porcentual del ciclo del PBI varía entre 1,04 y 1,76 en los países desarrollados)³, las relaciones entre las desviaciones estándar de los componentes cíclicos de las distintas variables y la desviación estándar del producto son notablemente estables.

Cuadro 1
Propiedades de los Ciclos Económicos Internacionales

VARIABLE	COMOVIMIENTO	CAMBIO DE FASE	VOLATILIDAD CÍCLICA
Consumo Privado Total	procíclica	sincroniza	baja
Inversión Fija	procíclica	sincroniza	alta
Gasto Público	e.n.c	e.n.c	e.n.c
Exportaciones	procíclica	e.n.c	alta
Importaciones	procíclica	sincroniza	alta
Saldo en Balanza Comercial /PBI	contracíclica	e.n.c	e.n.c
Empleo	procíclica	rezaga	baja
Sector Industrial			
Producción	procíclica	sincroniza	alta
Horas trabajadas	procíclica	sincroniza	baja
Productividad del Trabajo	procíclica	e.n.c	baja
M2	e.n.c	anticipa	e.n.c
IPC	contracíclica	e.n.c	e.n.c

Fuente: Dolado *et al* (1993); Fiorito y Kollintzas (1992); Kydland y Prescott (1990) y Zarazaga (1996).
e.n.c.: evidencia no concluyente.

Las principales regularidades empíricas constatadas en los componentes de la oferta y demanda agregada pueden resumirse de la siguiente manera:

- i) En todos los países considerados, los movimientos cíclicos del producto están fuerte y positivamente autocorrelacionados.
- ii) En general, los componentes de la oferta y la demanda agregada son procíclicos.
- iii) La inversión es entre dos y tres veces más volátil que el producto.

³ Ello puede estar relacionado con el grado de intervención y regulación en las economías para contrarrestar los distintos tipos de *shocks*.

- iv) El consumo es casi tan variable como el producto, excepto en algunos países.⁴
- v) Tanto la inversión como el consumo son fuertemente procíclicos y coincidentes con el ciclo de referencia.
- vi) Las importaciones y las exportaciones son más volátiles que el producto; las primeras son sistemáticamente más volátiles y procíclicas que las segundas; el saldo en balanza comercial como porcentaje del PBI se comporta de forma contracíclica.
- vii) Las exportaciones tienen una baja correlación con el ciclo de referencia.
- viii) El único componente de la demanda agregada para el que no puede establecerse ninguna regularidad a nivel internacional es el gasto del gobierno.

El comportamiento del mercado del trabajo a nivel agregado revela que el factor trabajo, medido tanto en términos de trabajadores como de horas trabajadas, es procíclico, aunque la magnitud de la correlación entre el producto y el empleo total varía sustancialmente entre países, mientras que la volatilidad relativa cíclica es menor a uno.

A nivel sectorial, la producción manufacturera muestra un comovimiento positivo fuerte en todos los países analizados, y en la mayoría de los casos sus fluctuaciones sincronizan con las del PBI. Por su parte, el total de horas trabajadas, es una variable procíclica y su ciclo sincroniza con el comportamiento cíclico del PBI industrial, aunque su volatilidad es levemente inferior a la del producto industrial. Por su parte, el empleo industrial es procíclico en todos los países y menos variable que el producto manufacturero (en general lo rezaga).

Pese a que las economías analizadas difieren en tamaño, en las características de sus instituciones, en la orientación de sus políticas monetarias y fiscales, en la composición de la estructura productiva y en las tasas de crecimiento a largo plazo del producto, se ha podido constatar que tanto los componentes de la demanda agregada (excepto el gasto público), como las variables correspondientes al mercado laboral, de los distintos países, exhiben coeficientes de correlación contemporánea con el producto de idéntico signo.

Por último, el análisis del comportamiento cíclico de las variables monetarias confirma la ausencia de regularidades empíricas claras a nivel internacional, lo que no es sorprendente si se

⁴ Las diferencias en el patrón de suavización del consumo entre países puede deberse a políticas redistributivas erráticas de los gobiernos y a los controles esporádicos en el crédito de los consumidores privados.

tiene en cuenta la variedad de políticas monetarias aplicadas en los distintos países. En el caso de M2, por ejemplo, no existe una regularidad en el signo de covariación con el PBI. Las fluctuaciones en la variable tienden a anticipar el ciclo de referencia, aunque esta relación dinámica es positiva únicamente en el caso de Estados Unidos. La ausencia de patrones cíclicos comunes en las restantes variables nominales (tasas de interés y velocidad de circulación) contrasta marcadamente con las regularidades observadas en los comovimientos en las variables reales.

5. Aspectos metodológicos

Para describir las regularidades empíricas que caracterizan a las fluctuaciones cíclicas de una economía es necesario definir un método de estimación de componentes tendenciales y cíclicos (inobservables) en las distintas series macroeconómicas. Al diseñar una metodología para estudiar el ciclo económico no debe perderse de vista que la distinción entre componentes tendenciales y cíclicos es un tema sujeto a controversia, tanto desde el punto de vista de la teoría económica como desde una perspectiva estrictamente estadística. Por un lado, la moderna teoría de equilibrio general dinámico cuestiona la pertinencia de tal distinción, basada en que el crecimiento y los ciclos económicos están determinados fundamentalmente por los mismos factores. Por otro lado, desde el punto de vista estadístico no existe consenso respecto a la definición misma de qué se entiende por tendencias y ciclos. Básicamente existe un desacuerdo fundamental respecto a las propiedades estadísticas que deben verificar los componentes tendenciales de las series macroeconómicas y su relación con la estimación de los componentes cíclicos. A su vez, la utilización de distintos métodos de extracción de componentes tendenciales puede dar, y de hecho da, lugar a cuantificaciones diferentes de las fluctuaciones macroeconómicas de corto plazo.

En el pasado, la representación y extracción de componentes tendenciales de las series económicas se realizaba de manera muy simple. La tendencia era representada por un polinomio temporal, que se asumía era independiente del componente cíclico, y era estimada mediante métodos simples de regresión. Una implicación insatisfactoria de esta aproximación es que la evolución de largo plazo de la serie es de naturaleza determinista, y por tanto perfectamente predecible. Esta visión es la base de la explicación estándar del ciclo económico: el nivel natural del producto crece a una tasa aproximadamente constante, mientras que las fluctuaciones en el

producto son desviaciones temporarias respecto a su sendero de crecimiento tendencial de largo plazo.

Desde principios de la década de los 80 varias investigaciones pusieron en duda esta visión tradicional acerca de la caracterización de los componentes inobservables en series macroeconómicas. Fue sin duda el trabajo de Nelson y Plosser (1982) el que tuvo un efecto devastador sobre la visión convencional del ciclo económico. Los autores hallaron que la mayoría de las series macroeconómicas anuales de la economía americana, correspondientes a períodos de entre 60 y 120 años, podían representarse mediante modelos univariantes ARMA de bajo orden, en los que, en general, no podía rechazarse la hipótesis de existencia de una raíz unitaria en los polinomios autorregresivos. El proceso generador de los datos (PGD) de las series macroeconómicas correspondía, por lo tanto, a la clase de modelos estacionarios en primeras diferencias (difference-stationary, DS). La existencia de una raíz unitaria implica que las series económicas admiten una representación estadística de tipo paseo aleatorio (random walk, RW) o de paseo aleatorio con deriva (random walk with drift, RW-D). Este tipo de procesos estocásticos se caracteriza porque los shocks no anticipados alteran la proyección a largo plazo del fenómeno analizado. Es por ello que los procesos RW, en especial los RW-D, son denominados procesos de tendencias estocásticas, ya que si bien exhiben crecimiento, no evolucionan alrededor de ningún sendero determinista. Beveridge y Nelson (1981) propusieron una descomposición de la series económicas en un componente de largo plazo que tiene la forma de una tendencia estocástica (componente permanente o tendencial) y un proceso estacionario de la clase ARMA(p,q) (componente transitorio o cíclico). En la descomposición de Beveridge y Nelson los componentes tendenciales y cíclicos están perfectamente correlacionados.

5.1 Extracción de señales en series temporales

El problema de la estimación de componentes inobservables en series temporales ha sido extensamente analizado por la literatura sobre extracción de señales. Tradicionalmente, la extracción de señales sobre una serie temporal (X_{it}) se realiza sobre cuatro tipos de componentes no observables: *i*) tendencia (T_t), que recoge la evolución subyacente de la serie; *ii*) estacionalidad (S_t), que condensa las oscilaciones sistemáticas cuasi-regulares de la serie dentro del año; *iii*) ciclo (C_t), que aglomera desviaciones sistemáticas respecto de la tendencia distintas de la estacionalidad; *iv*) irregular (I_t) o ruido residual. De este modo, la serie original podría desagregarse de la siguiente forma:

$$(1) \quad Z_t = T_t + S_t + C_t + I_t.$$

Si la descomposición fuese multiplicativa llegaríamos a una expresión análoga a la anterior simplemente tomando logaritmos.

En los últimos años se han propuesto distintas metodologías para estimar componentes inobservables. Según el tipo de información utilizada en la descomposición, los procedimientos pueden clasificarse en univariantes y multivariantes. Los primeros utilizan la información correspondiente a una única serie temporal, mientras que los segundos procesan información relativa a un conjunto de series temporales. Asimismo, en la literatura se suele distinguir entre métodos empiricistas y los basados en modelos. Los denominados métodos empiricistas se caracterizan por hacer una descomposición basada en filtros lineales cuya estructura y parámetros no dependen de la naturaleza de los datos sino que tienen valores prefijados. Los procedimientos empiricistas más representativos en economía son: el método *X-11* o su posterior extensión *X-11* ARIMA, el método de alisado exponencial y, fundamentalmente, el filtro de Hodrick-Prescott.

Los métodos basados en modelos plantean en forma explícita un modelo para cada uno de los componentes, a partir de los cuales se implementa la extracción de señales. Estos procedimientos tienen en cuenta las características particulares de cada serie temporal, existiendo toda una literatura que le da soporte teórico. De partida, el planteamiento de estos métodos es más fiable y satisfactorio que el de los empiricistas, y la tendencia a su uso es creciente. Entre los diversos procedimientos disponibles se encuentran los métodos basados en modelos de forma reducida (Maravall, 1994). Estos definen la estructura de los filtros a partir de un modelo univariante específico estimado para la serie objeto de estudio.

5.2 Metodologías para la estimación de componentes cíclicos

El procedimiento seguido en este trabajo para estimar los componentes cíclicos de las series macroeconómicas de la economía uruguaya consta de tres etapas. En una primera etapa se procede a especificar y estimar un modelo univariante ARIMA para cada una de las series analizadas. En una segunda etapa se utiliza un procedimiento de extracción de señales basado en modelos univariantes de forma reducida que permite estimar un componente tendencia-ciclo específico para cada serie. En la

tercera y última etapa se aplica el procedimiento de Hodrick-Prescott sobre las series de tendencia-ciclo, a efectos de estimar los componentes cíclicos finales.

a) Especificación de modelos ARIMA multiplicativos estacionales

En este trabajo se han analizado series trimestrales correspondientes al período comprendido entre el primer trimestre de 1975 y el cuarto trimestre de 1994. Una breve descripción de la metodología de construcción de cada una de las series utilizadas en este trabajo se encuentra en el Anexo Metodológico. La modelización univariante de las series se ha realizado sobre una transformación logarítmica de los datos originales, excepto en el caso de variables definidas como porcentajes o *ratios*. Para la especificación de los modelos univariantes se utilizó el programa TRAMO (*Time Series Regression with Arima Noise, Missing Observations and Outliers*) desarrollado por Gómez y Maravall (1995). Este programa realiza de manera automática la identificación, estimación, y validación de modelos ARIMA multiplicativos estacionales, $SARIMA(p,d,q) \times (P,D,Q)_s$, y permite identificar y modelizar diversos tipos de observaciones atípicas (*outliers*), que puedan estar presentes en las series analizadas.

El procedimiento de identificación automática de modelos ARIMA de TRAMO consta de tres etapas:

i) Determinación de la transformación estacionaria. Se determinan los valores de d -número de veces que se aplica el operador diferencia regular- y D -número de veces que se aplica el operador diferencia estacional- que transforman la serie original, a través de operaciones de diferenciación, en una serie estacionaria.

ii) Parametrización de la estructura estacionaria. Mediante la aplicación del Criterio de Información Bayesiano (BIC) se determinan los valores de p , P , q y Q .

iii) Identificación y estimación de los efectos de observaciones atípicas. Al modelizar las distintas series temporales pueden surgir valores extremos que distorsionen el correlograma de la serie estacionaria. En estos casos el programa TRAMO procede a detectar y corregir de distintos tipos de observaciones atípicas, mediante la aplicación del análisis de intervención.⁵ El procedimiento de

⁵ Las etapas de análisis de intervención y estimación del modelo están interrelacionadas, por lo que el modelo ARIMA final se determina mediante un proceso iterativo: estimación del modelo-corrección de atípicos-reestimación del modelo.

identificación y corrección automática de este tipo de observaciones tiene como objetivo captar movimientos bruscos de las series que no pueden atribuirse a la dinámica normal de los datos.

Los resultados de las estimaciones de modelos ARIMA para las distintas series macroeconómicas analizadas se presentan en el Apéndice. En la primera columna de cada cuadro se indica la denominación de la variable modelizada. En la segunda columna se expone el modelo ARIMA multiplicativo estacional ajustado para cada serie. En las columnas tres y cuatro se exponen las estimaciones de los parámetros de la estructura estacionaria de los modelos y las variables de intervención, respectivamente. En este último caso, se consideraron tres tipos de variables de intervención, con su correspondiente notación: *i*) variables impulso (IM Trim-Año); *ii*) variables escalón (ES Trim-Año); *iii*) variables de cambio transitorio (CT Trim-Año), donde Trim = 1,2,3,4 y Año = 75,...,94. En las cinco columnas siguientes se presentan un conjunto de estadísticos descriptivos de los residuos de los modelos univariantes. En la última columna se encuentra el valor del estadístico BIC del modelo estimado.

b) Extracción de señales a partir de modelos ARIMA

El método de extracción de señales basado en modelos ARIMA permite extraer los componentes inobservables de una serie temporal a partir de las características específicas de su modelo univariante. El programa SEATS (*Signal Extraction in ARIMA Time Series*), desarrollado por Maravall y Gómez (1994), implementa de manera eficiente esta metodología.

La descomposición de la serie original en sus distintos componentes se basa en las raíces de la parte autorregresiva del modelo ARIMA estimado para dicha serie. En la aplicación empírica realizada en este trabajo las raíces autorregresivas se adjudican de la siguiente manera a los distintos componentes:⁶

i) Componente tendencial: raíces unitarias correspondientes a la frecuencia cero, asociadas directamente a la evolución de largo plazo de la serie, y las raíces autorregresivas estacionarias reales de signo positivo y módulo superior a 0,5.⁷

⁶ En todas las aplicaciones empíricas se han utilizado las opciones por defecto de SEATS.

⁷ Puede apreciarse que en la definición del componente tendencial, se incluyen raíces autorregresivas que difícilmente puedan asociarse a la evolución de largo plazo de las series consideradas. No

ii) Componente estacional: raíces autorregresivas que se encuentran en un entorno de las frecuencias estacionales.

iii) Componente cíclico: la estructura regular del modelo ARIMA que no puede ser incluida en los dos componentes anteriores.⁸

iv) Componente irregular: ruido blanco residual.

La extracción de componentes inobservables a través de este método está sujeto a un problema de la identificabilidad (Maravall, 1994). Para una determinada forma reducida existen infinitas descomposiciones posibles. Para identificar de manera única los componentes se recurre a la llamada propiedad canónica, que implica la imposibilidad de extraer cualquier ruido blanco aditivo de un componente que no sea el irregular. Esto equivale a imponer la restricción que el componente irregular absorba el máximo de variabilidad (sea de máxima varianza), de forma que el resto de los componentes sea lo más estable posible, o sea que resultan compatibles con la naturaleza estocástica del modelo considerado.

obstante, la estimación final de los componentes cíclicos está diseñada de modo de evitar las distorsiones que implica esta opción metodológica.

⁸ En versiones anteriores de SEATS, el componente cíclico capturaba fluctuaciones periódicas con un período mayor a un año. Sin embargo, esta definición cerrada del componente cíclico implicaba que determinados modelos careciesen de una descomposición admisible. Esto era lo que ocurría con los denominados modelos no balanceados o no equilibrados que tienen un mayor orden en el polinomio de medias móviles que en el autorregresivo. El nuevo enfoque basa la descomposición en la definición de los componentes de tendencia y estacionalidad, definiendo el ciclo de forma complementaria.

c) Estimación de componentes cíclicos finales

En función de que se ha optado por utilizar las opciones por defecto de SEATS para estimar el componente tendencial, la serie resultante para este componente no puede ser considerada como una aproximación a la evolución de largo plazo de la serie original, sino que debe ser interpretada como un componente tendencia-ciclo, TC_t , en el que se incluyen fluctuaciones claramente relacionadas con el ciclo económico.⁹ La estimación de los componentes cíclicos finales correspondientes a cada una de las series macroeconómicas uruguayas se obtiene como suma del componente cíclico estimado por SEATS (si lo hubiere) y una estimación del ciclo generada mediante la aplicación del filtro de Hodrick-Prescott (HP) sobre la serie TC_t .

Las estimaciones de los componentes cíclicos finales consideradas en este capítulo ofrecen dos ventajas respecto a las utilizadas habitualmente en la literatura empírica sobre el tema. Por un lado, se procede a extraer los componentes cíclicos de una serie que ha sido previamente desestacionalizada a partir de un método que considera de manera explícita las características específicas del proceso generador de los datos de la variable en cuestión, lo que supone trabajar en base a una estimación más adecuada del componente estacional. Por otro lado, en la estimación de los componentes cíclicos finales se excluyen los componentes irregulares, lo que implica que las correlaciones consideradas en la caracterización del ciclo económico no están afectadas por oscilaciones no sistemáticas (ruidos) de la serie.

El filtro de HP permite descomponer la serie TC_t en un componente tendencial, T_t , y un componente cíclico, C_t . El componente tendencial estimado mediante el filtro de HP es de naturaleza estocástica, se mueve suavemente a lo largo del tiempo y está incorrelacionado con el componente cíclico. El supuesto de que la tendencia es suave se impone asumiendo que la suma de los cuadrados de la segundas diferencias de T_t es pequeña. Formalmente la estimación de T_t puede obtenerse minimizando la siguiente función de pérdida:

$$(2) \quad \min_{T_1, \dots, T_N} \sum_{t=1}^N (C_t)^2 + \lambda \sum_{t=2}^{N-1} [(T_t - T_{t-1}) - (T_{t-1} - T_{t-2})]^2$$

⁹ La opción del programa SEATS utilizada en este trabajo implica que las distintas variables de intervención son adjudicadas automáticamente a los componentes inobservables a los que teóricamente corresponden. En este sentido los impulsos se asignan al componente irregular, mientras que los escalones y los cambios transitorios de nivel son asignados al componente tendencial (tendencia-ciclo).

sujeto a la restricción $C_t = TC_t - T_t$. El primer término de la función a minimizar es la suma de los cuadrados de las desviaciones cíclicas y puede considerarse como una medida de la “bondad del ajuste” de T_t a TC_t . El segundo término indica el grado de suavidad de T_t . El parámetro λ es el que controla precisamente la suavidad del componente tendencial. A medida que λ aumenta, se incrementa la penalización impuesta a las fluctuaciones en el componente tendencial y el sendero de T_t se vuelve más suave. Obviamente, cuanto más suave es T_t , peor el ajuste a TC_t y este es el *trade-off* que subyace en el problema de minimización planteado. En el límite, cuando $\lambda \rightarrow \infty$, la función de pérdida se minimiza cuando T_t es la estimación de una tendencia lineal por mínimos cuadrados ordinarios. De la misma forma, el mejor ajuste a TC_t se alcanza con $\lambda = 0$, donde $T_t = TC_t$ y $C_t = 0$ para todo t . La estimación del componente cíclico se obtiene como $C_t = TC_t - T_t$, y ésta es la serie temporal que se utiliza para caracterizar las fluctuaciones cíclicas de la variable X_{it} .

El uso del filtro de HP ha sido objeto de múltiples críticas, por carecer de una teoría estadística que lo respalde y porque su aplicación puede alterar tanto las características de los componentes cíclicos como el grado de persistencia de las series filtradas, lo que puede conducir a conclusiones erróneas sobre las propiedades dinámicas de los datos. En concreto, Cogley y Nason (1995) sostienen que cuando el filtro de HP se aplica sobre series temporales con alta persistencia (procesos de paseo aleatorio) la serie filtrada puede presentar oscilaciones cíclicas y comovimientos respecto a otras variables que en realidad no existen en los datos reales. De manera coincidente, Harvey y Jaeger (1993) subrayan que la depuración mecánica de la tendencia mediante el filtro de HP puede inducir un comportamiento cíclico espurio, que lleve a extraer conclusiones erróneas sobre la relación existente entre las fluctuaciones de corto plazo de las distintas variables macroeconómicas.

Cuando se trabaja con series trimestrales se suele fijar el valor del parámetro λ en 1600. Este valor es el mismo para todas las series analizadas. La hipótesis de trabajo de Hodrick y Prescott (1980) es que T_t varía suavemente en el tiempo. El valor de 1.600 es elegido sobre la base que la desviación estándar del componente cíclico es cuarenta veces mayor que la desviación estándar del componente tendencial, e implica que el filtro de HP extrae ciclos de una amplitud promedio de entre cuatro y seis años (Canova, 1993). La arbitrariedad en la elección de λ es sin duda uno de los principales defectos de este método de estimación de componentes cíclicos.

A pesar de las críticas anteriores, en este trabajo se ha optado por utilizar el filtro de HP para estimar los componentes cíclicos de las series macroeconómicas de la economía uruguaya, fijando el

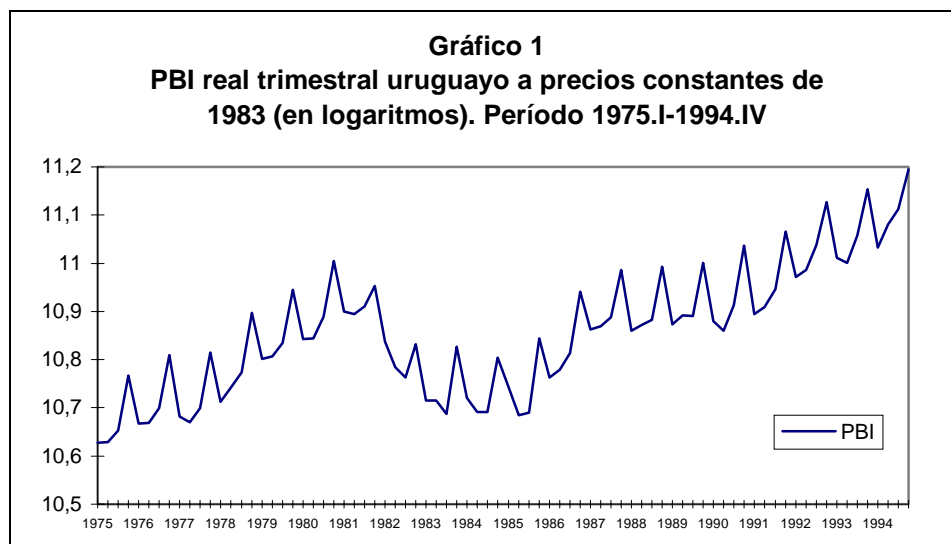
parámetro λ en 1.600. Son varias las razones que motivan esta decisión. En primer lugar, el filtro de HP es un procedimiento simple y flexible, y conduce a estimaciones razonables de los componentes tendenciales y cíclicos. Debe tenerse en cuenta, además, que el filtro de HP es el procedimiento utilizado en la mayoría de las investigaciones empíricas sobre el tema. Si se pretenden establecer similitudes y diferencias entre las regularidades empíricas que caracterizan al ciclo macroeconómico uruguayo y las observadas a nivel internacional, es necesario utilizar procedimientos de extracción de señales similares, de modo de evitar que las comparaciones se vean afectadas por las opciones metodológicas realizadas. Por último, y fundamentalmente, las estimaciones de los componentes cíclicos que resultan de la aplicación del filtro de HP pretenden establecer un punto de referencia para posteriores investigaciones en las que se analice la sensibilidad de las regularidades del ciclo macroeconómico uruguayo frente a la utilización de otros procedimientos de extracción de señales.

6. Caracterización del ciclo macroeconómico uruguayo

En esta sección se caracteriza el ciclo macroeconómico de la economía uruguaya. El análisis comienza con una descripción de los rasgos más salientes del ciclo de referencia. Luego se exponen las regularidades empíricas detectadas en los movimientos de corto plazo de un gran número de variables macroeconómicas y se comentan los principales resultados hallados.

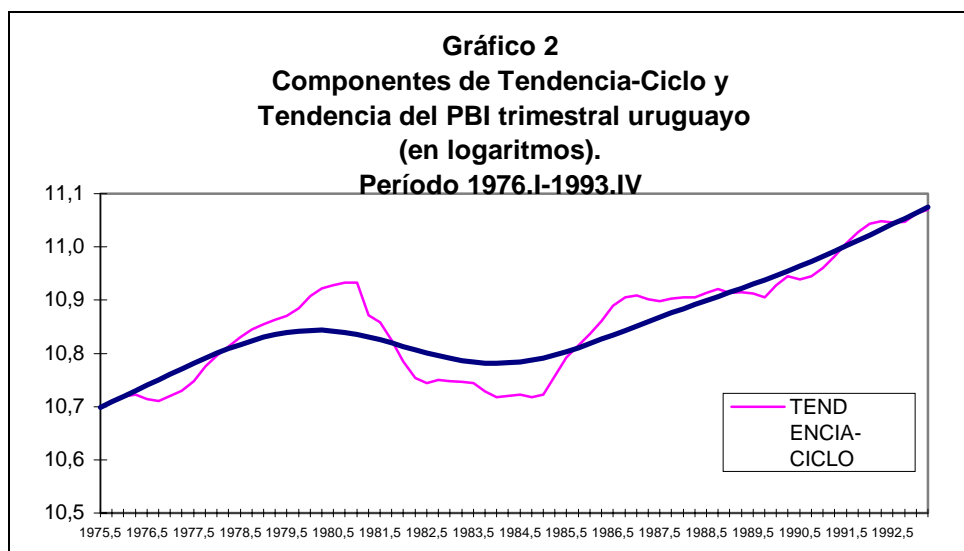
6.1 El ciclo macroeconómico de referencia

Para caracterizar las fluctuaciones de corto plazo de una economía es necesario definir la magnitud macroeconómica que mejor representa el ciclo de referencia. En este trabajo se ha elegido la serie del PBI real, ya que ésta es, entre las variables disponibles, la que más acabadamente mide el concepto de actividad económica a nivel agregado. En el gráfico 1 se presenta la evolución temporal de la transformación logarítmica de la serie del PBI real trimestral de la economía uruguaya a precios constantes de 1983, correspondiente al período comprendido entre el primer trimestre de 1975 y el cuarto trimestre de 1994.



El análisis del gráfico 1 revela que el hecho macroeconómico dominante en los últimos 20 años ha sido el crecimiento tendencial del PBI. Medido en valores constantes, el PBI creció 76.5% entre el primer trimestre de 1975 y el cuarto trimestre de 1994. Esto implica que la tasa de crecimiento promedio anual fue de aproximadamente 3%. El otro rasgo que surge claramente del análisis gráfico de la serie del PBI trimestral de la economía uruguaya es la existencia de marcadas oscilaciones estacionales.¹⁰ La presencia de este tipo de fluctuaciones intraanuales es una característica bastante común en las series de actividad económica. El comportamiento estacional está dominado por picos estacionales en el cuarto trimestre que se compensan con reducciones del nivel de actividad durante el primer trimestre del año calendario. La presencia de oscilaciones estacionales tiene importantes implicaciones empíricas y teóricas. Por un lado, surge con claridad que el estudio de las fluctuaciones cíclicas requiere la eliminación de este tipo de oscilaciones. Por otro lado, varios autores han investigado recientemente las fluctuaciones estacionales explícitamente, poniendo el énfasis en que ellas aportan evidencia de interés sobre la naturaleza de las fluctuaciones del nivel de actividad a lo largo del ciclo económico (Barsky y Miron, 1989, Beaulieu y Miron, 1992). En este tipo de trabajos se destaca la importancia cuantitativa de los cambios en las preferencias como fuente de fluctuaciones agregadas, la sinergia en la producción a

través del ciclo estacional y la importancia de los movimientos en la utilización del trabajo y el capital como fuente de las fluctuaciones a corto plazo de la productividad.

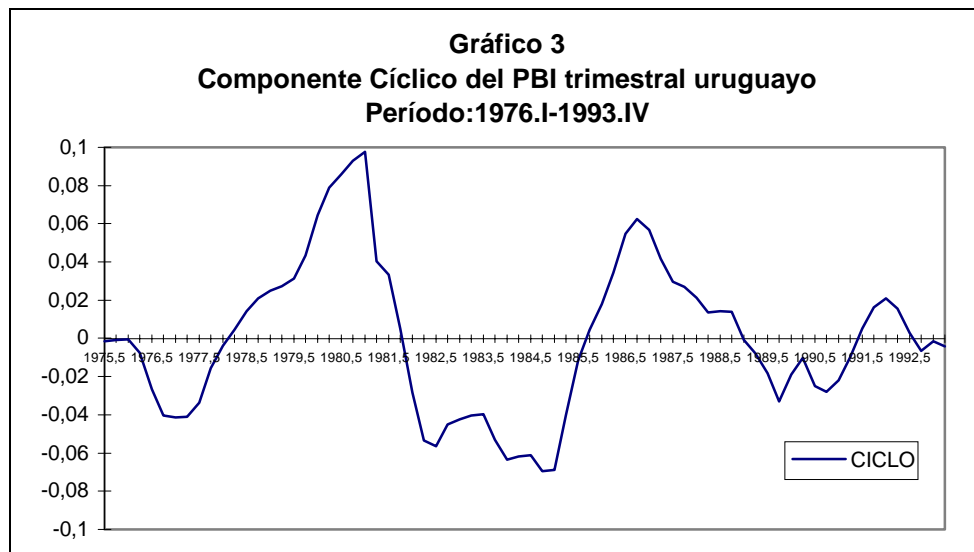


En el gráfico 2 se presenta la serie de tendencia-ciclo del PBI trimestral obtenida mediante el método de extracción de señales expuesto en la sección 5.2 y la estimación del componente tendencial resultante de la aplicación del filtro de HP. Puede apreciarse la mayor suavidad que exhibe la evolución del componente tendencial en relación al componente de tendencia-ciclo. Se puede observar además, que el crecimiento tendencial de la economía uruguaya en el período analizado presenta un perfil variable. En el gráfico 2 se observa claramente que la economía uruguaya ha atravesado por tres fases claramente diferenciadas. La primera de ellas se extiende hasta finales del año 1980, y muestra un crecimiento tendencial bastante estable. La tasa de crecimiento tendencial promedio trimestral entre 1975.1 y 1981.1 fue de 0.71%. A partir de esta fecha y hasta finales del año 1984, el componente tendencial del PBI trimestral registra una caída sistemática, que se vuelve particularmente importante durante los últimos trimestres de 1982 y el año 1983. Entre 1981.1 y 1984.3, el PBI tendencial cae a una tasa promedio trimestral del -0.4%. La tercera y última fase, que comienza a principios de 1985 y se extiende hasta el final del período

¹⁰

El modelo ARIMA estimado para la transformación logarítmica del PBI trimestral revela que dicha variable tiene una evolución tendencial y oscilaciones estacionales de naturaleza estocástica (véase cuadro en el Apéndice). La relativa proximidad a uno del parámetro de la media móvil estacional indica que las oscilaciones estacionales son bastante estables, pero resultaría inadecuado modelizar la estacionalidad mediante un esquema estacional de tipo determinista. El nivel de persistencia implícito en la estructura paramétrica del modelo muestra que las innovaciones del PBI alteran de manera permanente la proyección a largo plazo del crecimiento de la variable.

analizado, es claramente expansiva. Esta fase se ha extendido por espacio de una década. En el período 1984.4-1994.4, la tasa de crecimiento tendencial promedio trimestral fue de 0.82%.



El gráfico 3 muestra el componente cíclico de la serie del PBI. Del análisis simultáneo de los gráficos 2 y 3 se desprenden varias consideraciones de interés. En primer lugar, puede apreciarse que en el período analizado se han producido desviaciones importantes del PBI real respecto a su evolución tendencial, que pueden atribuirse a una secuencia de expansiones y recesiones. Al principio del período analizado la economía uruguaya atraviesa por una fase en que el PBI real se sitúa por debajo de su sendero de crecimiento de largo plazo. Los determinantes de esta fase contractiva fueron el fuerte deterioro de los términos de intercambio, explicados por un aumento del precio del petróleo y la caída de los precios y la demanda de las exportaciones tradicionales. El valle de esta fase recesiva se produce en el tercer trimestre de 1977. Según las estimaciones realizadas en este capítulo, en dicha fecha el PBI real era casi un 4% inferior a su nivel tendencial.

La superación de esta primera fase recesiva se produce entre el segundo y tercer trimestre de 1978. A partir de este momento y hasta mediados de 1981 se produce una fuerte aceleración del crecimiento económico. Durante esta fase, se implementa un plan de estabilización que utiliza como ancla nominal el tipo de cambio respecto al dólar. En un contexto de crecimiento regional, en este período se registran fuertes entradas de capitales que se canalizan al sector residente a través

del sistema bancario y a inversiones en construcción. En el pico de la fase expansiva (segundo trimestre de 1981) el PBI real llegó a situarse casi un 10% por encima de su nivel tendencial. En esta fecha se produce la discrepancia máxima entre el PBI real observado y su nivel tendencial.

Esta primera fase expansiva se agota en el primer trimestre de 1982. La reversión del crecimiento comienza un poco antes, con el quiebre del plan anti-inflacionario en Argentina y un paulatino crecimiento del sobreendeudamiento doméstico. La drástica reducción en los flujos de entrada de capitales y el aumento en las tasas de interés internacionales hicieron insostenible la continuación de una política cambiaria jaqueada por un abultado déficit fiscal y falta de credibilidad. A partir de este momento la economía uruguaya ingresa en una fase recesiva, que tiene un extremo local en el cuarto trimestre de 1982, con el rompimiento de la “tablita” que agrava la crisis financiera.

En esta fase recesiva la contracción del producto fue muy pronunciada, llegando a producirse una caída del producto de -18% en el tercer trimestre de 1982 respecto a igual período del año anterior. No obstante, las estimaciones de los componentes tendenciales y cíclicos expuestas en los gráficos 2 y 3 indican que la fase recesiva por la que atravesó la economía entre 1982 y principios de 1986, vino acompañada de reducciones del PBI tendencial, por lo que el componente cíclico sólo recogió una parte de la caída de los niveles de actividad observados en el período.

Esta fase se prolonga hasta el segundo trimestre de 1986 y tiene su punto de giro en el segundo trimestre de 1985. La segunda fase expansiva comienza en el segundo trimestre de 1986, y se prolonga hasta el tercer trimestre de 1989. En este período la economía crece fundamentalmente en base a impulsos externos regionales e internacionales: aumento de la demanda regional, caída del precio del petróleo y de las tasas de interés y recuperación de la competitividad del sector exportador, ante la desvalorización del dólar frente a las principales monedas internacionales. Sin embargo, la reactivación no estuvo basada en decisiones de largo plazo de los agentes que la hiciesen sostenible, en la medida que el crecimiento del producto se basó en la utilización más intensiva de la capacidad instalada que había permanecido ociosa en la fase anterior. El pico de esta fase expansiva corresponde al primer trimestre de 1987. En dicha fecha, el PBI real se ubica un 6% por encima de su nivel tendencial, lo que pone en evidencia que este segundo ciclo expansivo fue mucho menos intenso que el registrado entre los años 1979 y 1981.

Desde mediados de 1989 y hasta la finalización del período analizado la economía uruguaya ha registrado un nuevo ciclo de recesión-expansión-recesión, aunque este ciclo es de mucha menor intensidad que los comentados anteriormente. En los años 1990 y 1991 el PBI real se ubica por debajo de su nivel tendencial, aunque en ningún momento las discrepancias superaron el 4%. La fase expansiva coincide con la implementación de un nuevo plan de estabilización basado en el tipo de cambio y un fuerte ajuste fiscal. Si bien la economía atravesó por un período de crecimiento en los componentes de la demanda agregada, los ciclos son de poca amplitud y de reducida duración si se le compara con las dos fases de expansión analizadas anteriormente.

En el cuadro 2 se expone la volatilidad y persistencia del componente cíclico del PBI. Del cuadro se desprende que los movimientos cíclicos del producto están fuerte y positivamente autocorrelacionados, lo que refleja una alta persistencia en las fluctuaciones del ciclo económico. Asimismo, las fluctuaciones cíclicas observadas en el producto son casi el doble de volátiles que en las economías industrializadas. Un rasgo a destacar del análisis del perfil temporal del componente cíclico en el gráfico 3 es que la amplitud de las fluctuaciones macroeconómicas se ha modificado a lo largo del tiempo. En particular, durante los últimos años el nivel de volatilidad del componente cíclico se ha visto atenuado. En concreto, la amplitud de las fluctuaciones cíclicas se ha reducido en un 70%. En principio, este fenómeno podría ser explicado por la adopción de una política económica más activa o por la reducción de los *shocks* de oferta que afectan a la economía. Una hipótesis alternativa a considerar es que el fenómeno se explica, al menos parcialmente, por un cambio en la estructura de producción y empleo de la economía uruguaya, que ha desplazado recursos desde la industria manufacturera hacia el sector de los servicios. De este modo, podría argumentarse que los servicios son menos sensibles a las fluctuaciones cíclicas que las actividades de producción de bienes, en la medida en que su demanda es menos sensible a cambios en el nivel ingreso. Una de las razones que explica la menor sensibilidad cíclica de la demanda de servicios, es que, a diferencia de los bienes, éstos no pueden ser almacenados. Por otra parte, es notorio que la producción de servicios es menos intensiva en capital. Dado que las inversiones tienden a ser el rubro que las empresas recortan primero durante las recesiones, las grandes fluctuaciones en el gasto en capital del sector manufacturero juegan un papel más importante que en el resto de los sectores de la economía. De este modo, la pérdida de importancia relativa del sector industrial podría explicar, en parte, la atenuación de las fluctuaciones macroeconómicas de la economía uruguaya.

Cuadro 2
Volatilidad y Persistencia del Ciclo de Referencia
Período 1976.I-1993.IV

AUTOCORRELACIÓN DEL PBI					VOLATILIDAD CÍCLICA	VOLATILIDAD RESIDUAL
(t-1)	(t-2)	(t-3)	(t-4)	(t-5)	Desviación Estándar(%)	Desviación Estándar(%)
0,93	0,81	0,65	0,46	0,27	3,93	1,98

Fuente: Elaboración propia en base a componentes cíclicos estimados mediante el filtro de HP.

Un aspecto de interés en el estudio de las fluctuaciones cíclicas se relaciona con la forma en que se procesan las entradas y salidas de las recesiones y expansiones. En este sentido, el gráfico 3 muestra que en el caso de la economía uruguaya no pueden establecerse conclusiones definitivas al respecto. Tampoco se aprecia un patrón asimétrico entre las recesiones y las expansiones: no hay evidencia concluyente de que las recesiones sean más cortas y más intensas que las fases expansivas de la economía. En todo caso, se observa que sistemáticamente la recesión que sigue a un *boom* es menos severa.

6.2 Regularidades empíricas del ciclo macroeconómico en el Uruguay

En esta sección se realiza una descripción de las principales regularidades empíricas observadas en los movimientos de corto plazo de las variables macroeconómicas reales y nominales de la economía uruguaya. Siguiendo la sugerencia Baxter y King (1995), para los cálculos de las correlaciones entre los componentes cíclicos de las series macroeconómicas analizadas han sido eliminados las cuatro primeras y las cuatro últimas observaciones muestrales.

En el cuadro 3 se presenta un resumen de la evidencia empírica obtenida. En él se establece el tipo de comovimiento observado entre cada una de las variables analizadas y el ciclo de referencia: *i)* procíclica, *ii)* acíclica, y *iii)* contracíclica. Por otra parte, se indica el cambio de fase de la variable respecto al ciclo de referencia: *i)* lidera, *ii)* sincroniza, y *iii)* rezaga. Asimismo, se indica la volatilidad relativa de los componentes cíclicos de cada variable respecto al componente cíclico del PBI. A tales efectos se clasifican los niveles de volatilidad cíclica de acuerdo a la

siguiente convención: *i*) alta (volatilidad relativa mayor que 2), *ii*) media (volatilidad relativa entre 1 y 2) y *iii*) baja (volatilidad relativa inferior a 1).

A continuación se comentan algunos de los principales resultados hallados en base a la evidencia resumida en los cuadros 4 y 5.¹¹ En el cuadro 4 se expone la información sobre las correlaciones cruzadas de los componentes cíclicos de las distintas variables consideradas respecto al ciclo de referencia, o sea el componente cíclico del PBI.¹² A través de esta información, se pretende ilustrar sobre el carácter procíclico o contracíclico de las variables macroeconómicas y sobre el eventual cambio de fase de las variables respecto al ciclo de referencia. De manera de facilitar la lectura de los cuadros, la correlación contemporánea aparece sombreada, el valor máximo de las correlaciones en términos absolutos aparece en negrilla (cambio de fase), y los valores que no son estadísticamente significativos al 5% aparecen en *itálicas*.

¹¹ Una exposición más detallada de las regularidades empíricas encontradas se encuentra en Kamil (1997).

¹² Al analizar el comportamiento cíclico del mercado de trabajo, y dado que solo se cuenta con información sobre horas trabajadas y productividad para el sector industrial y no para la economía en su conjunto, se optó por describir el patrón cíclico del factor trabajo en relación al componente cíclico del Índice de Volumen Físico de la industria manufacturera, excluida la rama de refinación de petróleo, IVF*.

Cuadro 3
Patrones de las Fluctuaciones Cíclicas en la Economía Uruguaya. 1975.I-1994.IV

VARIABLE	COMOVIMIENTO	CAMBIO DE FASE	VOLATILIDAD CÍCLICA
Consumo Privado Total	procíclica	rezaga	media
Consumo Duradero (Importaciones)	procíclica	rezaga	alta
Consumo Duradero (Producción Doméstica)	procíclica	sincroniza	alta
Inversión Bruta Interna Fija	procíclica	rezaga	media
Inversión en Construcción	procíclica	rezaga	alta
Inversión Privada en Maquinaria y Equipo	procíclica	sincroniza	alta
Gasto del Gobierno	procíclica	sincroniza	baja
Exportaciones	procíclica	anticipa	media
Importaciones	procíclica	sincroniza	alta
Saldo en Balanza Comercial /PBI	contracíclica	rezaga	baja
Producción Industrial	procíclica	sincroniza	media
Horas Trabajadas (Sector Industrial)	procíclica	sincroniza	baja
Productividad del Trabajo (Sector Industrial)	procíclica	rezaga	baja
Desempleo	contracíclica	sincroniza	baja
Salario Real	procíclica	rezaga	media
Stock de Capital Privado	acíclica	rezaga	baja
Stock de Capital Público	acíclica	-----	baja
Inflación	contracíclica	rezaga	baja
Base Monetaria	procíclica	rezaga	alta
M2	procíclica	rezaga	alta
Tasas de Interés Nominales en m/n	contracíclica	rezaga	alta
Tasas de Interés Reales en m/n	contracíclica	anticipa	media
Tipo de Cambio Real (7 Países)	contracíclica	rezaga	media
Tipo de Cambio Real (9 Países)	contracíclica	rezaga	media
Términos de Intercambio	procíclica	rezaga	media
PBI de Argentina	procíclica	anticipa	baja
Importaciones de Argentina	procíclica	anticipa	alta
Tipo de Cambio Real Bilateral (Argentina)	contracíclica	rezaga	alta
PBI de Brasil	procíclica	anticipa	baja
Tipo de Cambio Real Bilateral (Brasil)	contracíclica	anticipa	alta

Cuadro 4
Correlaciones cruzadas de componentes cíclicos respecto al ciclo de referencia
Período 1976.I-1993.IV

VARIABLE X	Correlaciones Cruzadas entre el PBI(t) y la variable X en:										
	(t-5)	(t-4)	(t-3)	(t-2)	(t-1)	(t)	x(t+1)	x(t+2)	x(t+3)	x(t+4)	x(t+5)
Absorción Interna											
CONSUMO	0,35	0,47	0,59	0,70	0,80	0,88	0,89	0,83	0,71	0,56	0,33
INVERSION FIJA	-0,02	0,19	0,39	0,52	0,62	0,68	0,69	0,64	0,60	0,53	0,46
Inv.Construccion	-0,29	-0,15	0,01	0,18	0,37	0,52	0,62	0,68	0,70	0,69	0,65
Inv. Privada en Maquinaria	0,21	0,37	0,55	0,69	0,76	0,77	0,74	0,60	0,47	0,31	0,16
GASTO DEL GOBIERNO	0,51	0,56	0,60	0,63	0,65	0,65	0,60	0,50	0,35	0,19	0,01
Consumo Duradero											
Producción Doméstica	0,47	0,58	0,68	0,75	0,81	0,82	0,79	0,69	0,54	0,34	0,12
Importaciones	-0,03	0,17	0,37	0,56	0,71	0,81	0,85	0,82	0,74	0,61	0,45
Sector Externo											
EXPORTACIONES	0,57	0,60	0,60	0,55	0,43	0,25	0,04	-0,15	-0,31	-0,42	-0,46
IMPORTACIONES	0,31	0,48	0,63	0,75	0,85	0,90	0,90	0,85	0,74	0,59	0,41
SBC/PBI ^A	-0,20	-0,27	-0,37	-0,47	-0,58	-0,68	-0,75	-0,76	-0,72	-0,63	-0,43
Sector Industrial											
IVF* INDUSTRIAL	0,34	0,52	0,69	0,81	0,87	0,89	0,87	0,71	0,55	-0,37	0,19
HORAS TRABAJADAS ^B	0,43	0,54	0,65	0,73	0,77	0,78	0,64	0,49	0,33	0,17	0,01
PRODUCTIVIDAD ^B	-0,13	-0,05	-0,07	-0,20	0,35	0,50	0,52	0,52	0,50	0,48	0,49
Factores de Producción											
DESEMPLEO	-0,35	-0,52	-0,68	-0,80	-0,87	-0,87	-0,84	-0,70	-0,56	-0,41	-0,22
SALARIO REAL	-0,02	0,12	0,26	0,38	0,49	0,58	0,66	0,70	0,69	0,63	0,55
STOCK CAPITAL PRIVADO	-0,63	-0,56	-0,45	-0,31	-0,14	0,05	0,24	0,40	0,53	0,62	0,67
STOCK CAPITAL PÚBLICO	-0,11	-0,11	-0,12	-0,14	-0,15	-0,15	-0,12	-0,06	0,01	0,09	0,18
Variables Monetarias											
INFLACION	0,35	0,19	0,02	-0,16	-0,34	-0,48	-0,58	-0,64	-0,65	-0,63	-0,58
BASE MONETARIA	0,15	0,19	0,23	0,27	0,30	0,31	0,33	0,30	0,25	0,19	0,11
M2	-0,12	0,08	0,29	0,50	0,66	0,77	0,81	0,80	0,74	0,66	0,54
Tasas de Interés (m/nacional)											
Tasas Pasivas Nominales	-0,04	-0,14	-0,25	-0,35	-0,45	-0,50	-0,50	-0,47	-0,38	-0,23	-0,07
Tasas Activas Nominales	0,04	-0,03	-0,11	-0,22	-0,32	-0,41	-0,46	-0,46	-0,41	-0,30	-0,17
Tasas Pasivas Reales	-0,56	-0,54	-0,51	-0,47	-0,42	-0,33	-0,19	-0,06	0,13	0,31	0,45
Tasas Activas Reales	-0,58	-0,54	-0,49	-0,47	-0,43	-0,35	0,25	-0,13	0,06	0,24	0,41
Precios Relativos Internacionales											
TCR 7 Países	-0,08	-0,16	-0,25	-0,34	-0,45	-0,57	-0,65	-0,66	-0,60	-0,52	-0,34
TCR 9 Países	-0,13	-0,22	-0,32	-0,42	-0,53	-0,64	-0,71	-0,71	-0,63	-0,54	-0,34
Términos de Intercambio	0,17	0,20	0,24	0,29	0,37	0,44	0,45	0,40	0,34	0,26	0,16
Variables Regionales											
ARGENTINA											
PBI ^C	0,48	0,55	0,58	0,57	0,53	0,44	0,32	0,19	0,04	-0,11	-0,25
IMPORTACIONES ^C	0,42	0,56	0,68	0,75	0,77	0,74	0,65	0,53	0,38	0,22	0,06
TCR	0,16	0,13	0,06	0,00	-0,09	-0,22	-0,36	-0,44	-0,48	-0,44	-0,37
BRASIL											
PBI	0,67	0,72	0,73	0,69	0,62	0,53	0,44	0,36	0,25	0,12	-0,04
TCR	-0,51	-0,55	-0,58	-0,59	-0,55	-0,53	-0,48	-0,37	-0,22	-0,09	0,10

Fuente: Estimaciones propias en base al ajuste de modelos ARIMA y filtro de HP.

(A) *ratio del saldo de la balanza comercial de bienes y servicios respecto al PBI.*

(B) correlaciones cruzadas de componentes cíclicos respecto al ciclo del IVF Industrial.

(C) período de estimación: 1975.I-1990.IV.

Cuadro 5
Volatilidad y Persistencia de los Componentes Cíclicos
Período 1976.I-1993.IV

VARIABLE	VOLATILIDAD CÍCLICA		VOLATILIDAD RESIDUAL		AUTOCORRELACION DE PRIMER ORDEN
	Desviación Estándar(%)	Desviación Relativa	Desviación Estándar(%)	Desviación Relativa	
Absorción Interna					
CONSUMO	6,45	1,64	5,03	2,54	0,88
INVERSION FIJA	6,51	1,65	11,74	5,93	0,75
Inv.Construcción	10,84	2,75	7,38	3,73	0,91
Inv.Maquinaria	19,84	5,04	23,06	11,65	0,76
GASTO GOBIERNO	2,48	0,63	5,06	2,56	0,91
Consumo Duradero					
Producción Doméstica	19,76	5,02	14,71	8,08	0,94
Importaciones	46,68	11,80	26,67	14,19	0,69
Sector Externo					
EXPORTACIONES	4,68	1,19	10,47	5,29	0,89
IMPORTACIONES	9,20	2,34	11,78	5,95	0,96
SBC/PBI	2,61	0,66	2,88	1,45	0,79
Sector Industrial					
IVF* INDUSTRIAL	6,06	1,54	3,56	1,80	0,83
HORAS TRABAJADAS	4,26	0.68**	3,47	1.11**	0,88
PRODUCTIVIDAD	3,76	0.59**	3,87	1.23**	0,74
Factores de Producción					
DESEMPLEO	1,26	0,31	0,36	0,18	0,87
SALARIO REAL	6,26	1,54	3,53	1,78	0,90
STOCK CAPITAL PRIVADO	1,80	0,45	0,46	0,23	0,92
STOCK CAPITAL PÚBLICO	0,78	0,19	0,13	0,07	0,91
VARIABLES Monetarias					
INFLACION	2,05	0,52	2,80	1,41	0,93
BASE MONETARIA	12,23	3,11	7,26	3,67	0,85
M2	8,35	2,12	4,18	2,11	0,90
Tasas de Interés (m/nacional)					
Tasas Pasivas Nominales	8,16	2,07	4,39	2,22	0,88
Tasas Activas Nominales	12,96	3,29	4,06	2,05	0,91
Tasas Pasivas Reales	4,65	1,18	3,99	2,02	0,72
Tasas Activas Reales	5,07	1,29	5,02	2,54	0,81
Precios Relativos Internacionales					
TCR 7 Países	6,45	1,64	4,17	2,11	0,81
TCR 9 Países	6,25	1,59	4,20	2,12	0,79
Términos de Intercambio	5,57	1,41	7,11	3,59	0,77
VARIABLES Regionales					
ARGENTINA					
PBI	3,11	0,71	3,38	1,86	0,82
IMPORTACIONES	18,27	4,17	4,64	2,58	0,80
TCR	8,43	2,14	4,71	2,38	0,74
BRASIL					
PBI	2,96	0,75	2,41	1,22	0,87
TCR	9,81	2,49	4,05	2,05	0,83

*Fuente: Elaboración propia en base a componentes cíclicos estimados mediante el filtro de HP.

** Desviación relativa al ciclo del IVF* Industrial.

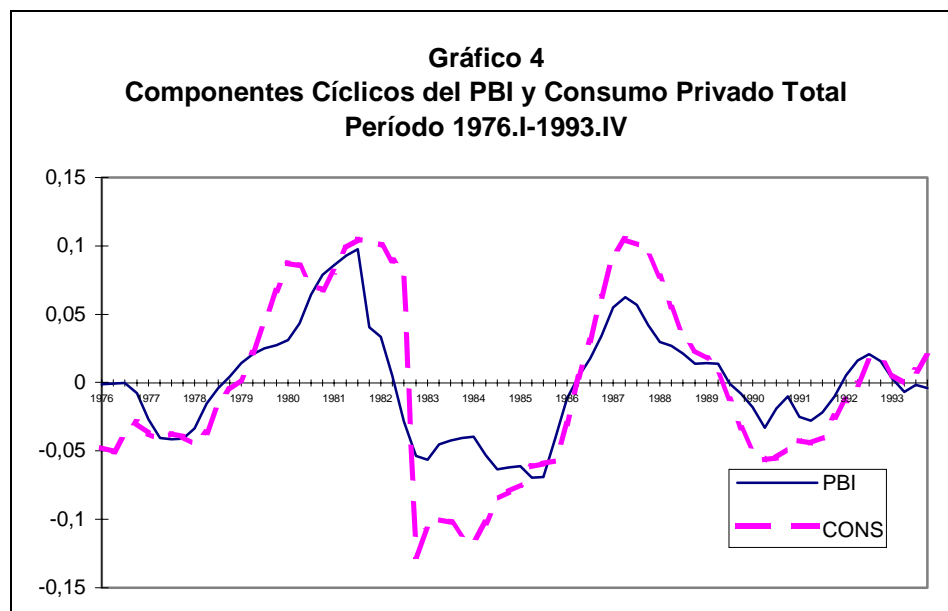
En el Cuadro 5 se presenta información relativa a la volatilidad y al nivel de persistencia de los componentes cíclicos de las variables. Se presenta la desviación estándar de los componentes cíclicos estimados para cada variable y el *ratio* de ésta respecto a la desviación estándar del ciclo de referencia. Esta es la medida de volatilidad de las variables que suele considerarse en el análisis empírico del ciclo económico. La consideración de esta información permite determinar la amplitud de las fluctuaciones cíclicas y establecer comparaciones con los resultados analizados en la sección anterior. Por otro lado, se exponen las desviaciones estándar de los residuos de los modelos ARIMA estimados y el *ratio* entre éstas y la desviación estándar residual del PBI. Estas medidas pretenden aportar información sobre el grado de impredecibilidad básica de cada variable. En todos los casos la estimación de la incertidumbre se realizó utilizando la información que aporta el propio pasado de la variable en cuestión y, por lo tanto, se trata de una cuantificación que permite establecer comparaciones entre variables. En la última columna del cuadro se encuentra el coeficiente de autocorrelación de primer orden del componente cíclico de la serie.

Al analizar algunas variables se hará referencia a la estructura de correlaciones contemporáneas y desfasadas entre las innovaciones (residuos) de los modelos ARIMA estimados para las distintas variables agregadas y las innovaciones del modelo univariante correspondiente al PBI. Estos resultados se analizan de manera detallada en Kamil (1997). La consideración de esta información resulta de singular interés a la hora de elaborar hipótesis sobre los mecanismos de propagación de las perturbaciones estocásticas que afectan a las distintas variables reales y nominales de la economía uruguaya.

a) Absorción Interna

El consumo privado total es altamente procíclico (correlación contemporánea de 0,88), tiende a rezagar levemente el ciclo de referencia, es más volátil que el PBI, y tiene una persistencia menor que éste. El carácter procíclico del consumo privado de la economía uruguaya, claramente observado en el gráfico 4, confirma la evidencia internacional expuesta anteriormente. No obstante, este resultado debe tomarse con cautela, y valorarse a la luz de la metodología de construcción de la variable en las Cuentas Nacionales. Por un lado, la fuerte correlación con el producto podría deberse, en parte, a que el consumo se obtiene como diferencia (residuo) entre la oferta agregada (suma del producto y las importaciones) y el resto de los componentes de la demanda. Por otro lado, esta fuerte correlación podría deberse también a la inclusión en el consumo privado de la

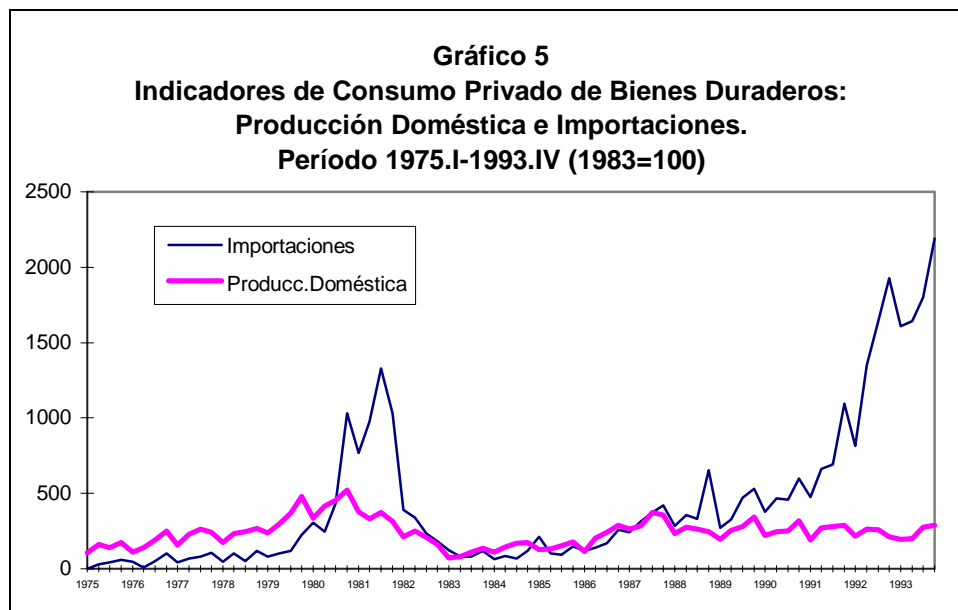
inversión en inventarios en el sector industrial. En la literatura internacional se encuentra extensamente documentado que este componente de la demanda es fuertemente procíclico.



El exceso de volatilidad del consumo privado puede atribuirse a que esta variable se obtiene como residuo en la identidad de oferta y demanda agregada. Por ello, los errores de medición en todas las otras variables van a parar al consumo, lo que podría provocar una sobreestimación del nivel de volatilidad de este componente.

La alta volatilidad y la prociclicidad observada en el consumo privado total, podría deberse también a que en dicha variable se incluye el gasto de consumo en bienes duraderos. La conveniencia de distinguir este componente del resto de los componentes del consumo privado se fundamenta en que el gasto en bienes de consumo duradero se encuentra en una situación intermedia entre el gasto de consumo corriente y el gasto de inversión. Los bienes de consumo duradero son activos sujetos a depreciación. Además, los bienes de consumo duradero no generan utilidad sólo en el momento en que son adquiridos, sino que lo hacen durante varios períodos después de haberse efectuado la compra.¹³

¹³ Los rasgos diferenciados de los bienes de consumo duradero tienen implicaciones en términos de política económica. En principio, el impacto de las políticas de contención de la demanda agregada



Al realizarse esta investigación, no estaba disponible una serie de consumo privado de bienes duraderos para la economía uruguaya. Por ende, para analizar el comportamiento cíclico de la variable fue necesario elaborar indicadores sobre la evolución del consumo interno de este tipo de bienes. Por un lado, se contruyó una serie trimestral que recoge la evolución de la parte de la producción de las ramas industriales productoras de bienes de consumo duraderos, destinada al consumo interno. A esta serie se le denominó consumo duradero doméstico, CDD. Por otro lado, se construyó un índice de volumen físico trimestral de las importaciones de bienes de consumo duradero, IMPD. Los fuertes cambios registrados en los precios relativos durante los últimos 20 años desaconsejan la agregación de ambas indicadores. Por ende, se optó por analizar las fluctuaciones cíclicas de ambas variables de manera independiente.¹⁴

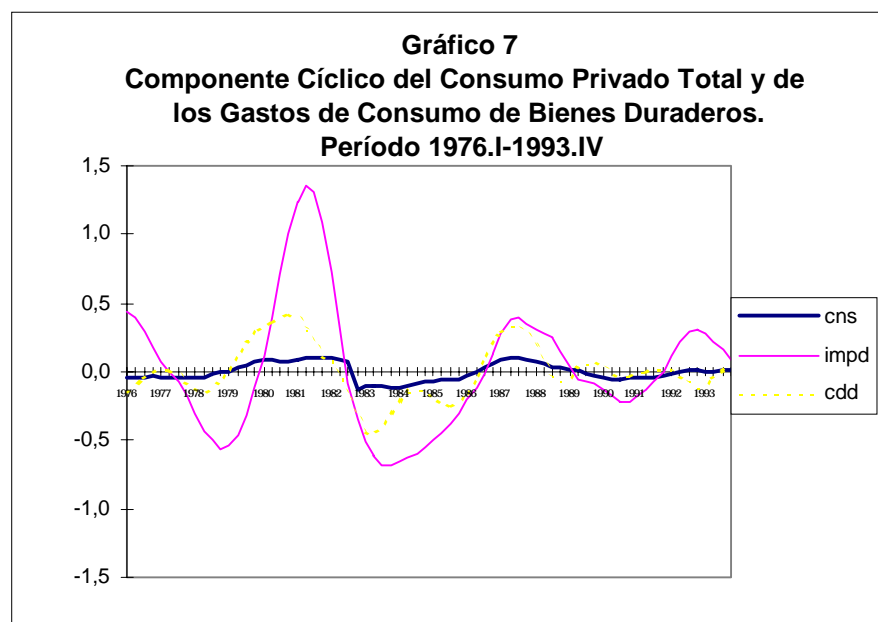
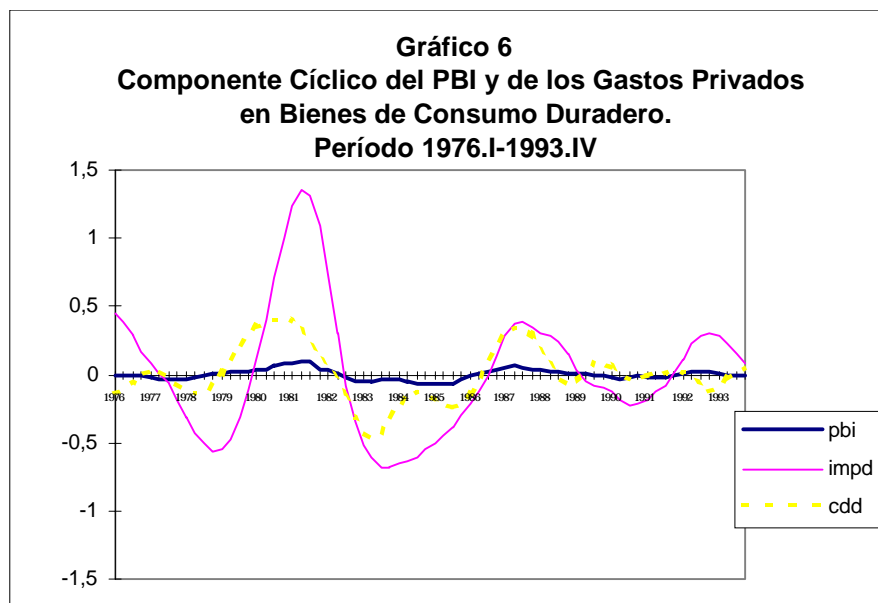
(restricciones al crédito, subidas de tipos de interés, etc.) sobre los distintos componentes del gasto de consumo de las familias debería ser muy diferente: el gasto en bienes de consumo duradero tendería a verse mucho más afectado.

¹⁴

En Kamil (1997) se presentan las series CDD y IMPD y se describe de manera detallada la metodología utilizada para su construcción. Estas series pretenden medir los volúmenes físicos adquiridos por los consumidores de este tipo de bienes. Idealmente, una serie de consumo duradero debería medir los servicios que éstos generan, ya que no es el televisor el que genera utilidad, sino los servicios que de él se derivan.

En el gráfico 5 se presenta la evolución de los indicadores CDD e IMPD, correspondientes al período comprendido entre el primer trimestre de 1975 y el cuarto trimestre de 1993. El rasgo más saliente que surge del análisis de este gráfico es que a mediados de 1987 se produce un cambio sustancial en la evolución de ambas variables. Hasta ese momento, las series exhibían trayectorias relativamente similares, a pesar de haber sido construidas en base a fuentes de información muy diferentes. A partir de 1987 se produce una fuerte expansión de IMPD, mientras que CDD muestra cierta tendencia a decrecer. La disparidad constatada en la evolución de ambos indicadores pone en evidencia la sustitución de producción interna por productos importados, procesada en un contexto de expansión del consumo. La explicación de este fenómeno se relaciona con la liberalización comercial de la economía uruguaya, en particular en lo que refiere a la profundización de los vínculos comerciales con Argentina y Brasil, con la reducción del precio relativo de los productos importados en un contexto de apreciación real de la moneda nacional y con la escasa competitividad internacional de la industria uruguaya productora de bienes de consumo duradero.

El análisis de los componentes cíclicos de los indicadores del consumo doméstico de bienes de consumo duradero revela varios aspectos de interés. En primer lugar, los componentes cíclicos de los indicadores IMPD y CDD son mucho más volátiles que el ciclo de referencia (gráfico 6) y que el componente cíclico del consumo privado total (gráfico 7). Las desviaciones estándar de los componentes cíclicos de IMPD y CDD son más de 11 y 5 veces superiores a la desviación estándar del componente cíclico del PBI, respectivamente. Estos datos son coincidentes con la evidencia empírica a nivel internacional, y podría estar indicando que una parte del exceso de volatilidad del consumo privado de la economía uruguaya podría deberse a la volatilidad del consumo de bienes duraderos. Las disparidades constatadas en materia de volatilidad subrayan la importancia que tiene diferenciar el componente de consumo de bienes duraderos del resto del gasto de los consumidores.



En segundo lugar, ambos indicadores del consumo interno de bienes de consumo duradero se comportan de manera procíclica.¹⁵ El indicador CDD está en fase con el ciclo de referencia, en tanto que IMPD tiende a rezagarlo en un trimestre. Esto estaría indicando la existencia de cierta asimetría entre los comportamientos cíclicos de la producción interna y las importaciones de este tipo de bienes. En este sentido, el retraso en la respuesta del indicador IMPD podría atribuirse a

¹⁵ La naturaleza volátil y procíclica de la producción y consumo de bienes durables ha sido destacada por Zarnowitz (1985) como un rasgo definitorio de los ciclos económicos.

que es relativamente costoso el mantenimiento de inventarios de bienes de consumo duradero de origen importado.

En tercer lugar, en los gráficos 6 y 7 puede apreciarse que el perfil cíclico de CDD es mucho más suave que el del indicador IMPD. Incluso, en el *boom* de consumo registrado a comienzos de los años 80 la magnitud de las fluctuaciones cíclicas de las importaciones fue mucho mayor que la registrada en la producción interna. Esto puede ser indicativo de la incapacidad de la oferta doméstica de responder con rapidez a la expansiones de la demanda interna.

Por último, la dinámica cíclica del consumo de bienes de consumo duradero -alta volatilidad y fuerte prociclicidad- aporta evidencia sobre la existencia de una fuerte reacción de los consumidores frente a cambios en la percepción sobre su nivel de ingreso corriente. Dada la tradicional dependencia del consumo de bienes duraderos de la disponibilidad de fuentes de financiamiento externas a las familias, esto podría sugerir que existen segmentos de consumidores que enfrentan restricciones de liquidez. Esta evidencia apoya resultados que subrayan el papel de la expansión del crédito como determinante del consumo privado (Noya, Lorenzo y Grau, 1996).

Por último, la fuerte correlación detectada entre las innovaciones (residuos) de los modelos ARIMA estimados para ambas series macroeconómicas, parecería contradecir las explicaciones que pretenden explicar el *boom* en el consumo de bienes duraderos durante un plan de estabilización por un aumento del ingreso permanente percibido por los agentes.

El análisis del comportamiento cíclico de la inversión bruta interna fija (IBIF) indica que esta variable es fuertemente procíclica, aunque su correlación contemporánea con el producto es sensiblemente inferior a la estimada para el consumo total (0,68). Sin embargo, la amplitud de las fluctuaciones ha sido casi la misma que la del consumo agregado. La estructura de correlaciones cruzadas indica que los vínculos temporales con el ciclo de referencia son más fuertes cuando se consideran valores retardados de IBIF. En otras palabras, la variable IBIF tiende a reaccionar tardíamente respecto al ciclo de referencia, en concreto con un trimestre de retraso. Este es el componente más impredecible de la demanda agregada -casi seis veces más impredecible que el producto- y tiene una inercia marcadamente inferior a la de esta variable.

El gasto del gobierno de la economía uruguaya es procíclico, parece liderar o coincidir con el ciclo de referencia, su componente cíclico es menos volátil que el ciclo del PBI y su evolución es

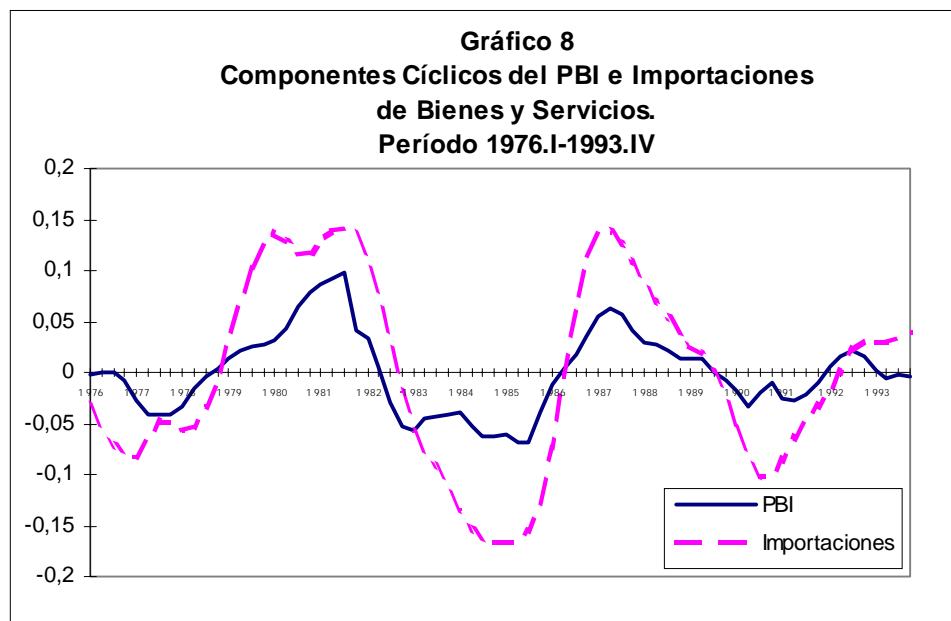
considerablemente más impredecible que la del PBI . La prociclicidad de la variable podría ser interpretada como evidencia en favor de una dinámica de la política fiscal dependiente de la recaudación tributaria, ya que no existe evidencia de que el gasto público haya sido utilizado sistemáticamente con objetivos estabilizadores de las fluctuaciones de corto plazo. La literatura sobre déficit fiscal ajustado por el ciclo enfatiza que el aumento en el nivel de actividad tiende a incrementar la recaudación y provoca un abatimiento transitorio del déficit. En este sentido, el resultado fiscal puede resultar un indicador inapropiado para caracterizar la política fiscal y volverse poco informativo en términos de establecer la sustentabilidad intertemporal de la política fiscal. Sin embargo, a nuestro entender, lo que es verdaderamente importante es que el aumento coyuntural en la recaudación crea una suerte de “ilusión fiscal” que relaja la disciplina fiscal y expande el gasto público en términos constantes, lo que explica su comportamiento procíclico. La alta persistencia del componente cíclico del gasto público puede ser indicativo de la rigidez a la baja del mismo.

b) Sector externo

Las exportaciones de bienes y servicios presentan una baja correlación contemporánea (positiva) con el ciclo de referencia, lo que concuerda con la evidencia internacional presentada en la sección anterior. Por otra parte, la estructura de correlaciones cruzadas respecto al ciclo de referencia es marcadamente asimétrica: las exportaciones tienden a liderar en tres o cuatro trimestres el ciclo del PBI, aunque el signo de las correlaciones se invierte al considerar las implicaciones que tiene el crecimiento del producto sobre el comportamiento futuro de las exportaciones. Esto sugiere que un aumento del producto, y por consiguiente de la demanda interna, provoca una reducción de los saldos exportables varios trimestres después. Existe evidencia de que el patrón asimétrico en las exportaciones a través del ciclo detectado en la economía uruguaya, es un fenómeno regional. En efecto, la economía Argentina también exhibe una correlación negativa entre los movimientos cíclicos del producto y el ciclo en las exportaciones varios trimestres después (Zarazaga, 1996).

Por su parte, las importaciones de bienes y servicios son altamente procíclicas (correlación contemporánea de 0.9) y sus movimientos de corto plazo sincronizan con el ciclo de referencia (gráfico 8). A su vez, las importaciones presentan casi seis veces más incertidumbre que el producto. El hecho que las importaciones y la inversión presenten volatilidades relativas residuales

similares puede ser indicativo de la importancia del papel que juegan las decisiones de inversión y de gasto en consumo en bienes duraderos en la propensión a importar.



El saldo comercial como porcentaje del PBI es altamente contracíclico. Esto sugiere que el comovimiento en el saldo está dominado por el comportamiento de las importaciones. Las fluctuaciones cíclicas de esta variable tienden a rezagar el ciclo de referencia en dos períodos.

Las variables del sector externo presentan una volatilidad cíclica mayor que la del PBI, lo que es consistente con la evidencia internacional expuesta en la sección anterior. Cabe subrayar que el período investigado coincide con una importante liberalización comercial, que dio lugar a un incremento considerable del grado de apertura de la economía (medida como el *ratio* entre la suma de exportaciones y importaciones y el PBI), que pasó de 0,25 en 1975 a 0,46 en 1994. La apertura progresiva de la economía induce un aumento en el volumen de intercambio comercial que tiende a estar acompañado de un aumento en la volatilidad.

c) Sector Industrial

En el cuadro 4 es posible observar que en el período analizado el ciclo del PBI y el IVF* están muy sincronizados: el coeficiente de correlación contemporánea entre ambos componentes cíclicos es igual a 0,89. Por otro lado, la producción manufacturera ha sido un 54% más volátil que el PBI y sus movimientos cíclicos exhiben menos inercia.

Los movimientos cíclicos en las horas totales trabajadas están fuerte y positivamente correlacionados con el ciclo industrial y presentan casi la misma volatilidad que el IVF*. Una regularidad empírica observada a nivel internacional es que el ciclo económico se manifiesta más claramente en el mercado laboral, y en el caso de la economía uruguaya esta observación lo confirma.

d) Variables Monetarias

Los resultados obtenidos indican que existe una correlación negativa entre el producto y la inflación y que la tasa de inflación reacciona con varios trimestres de retraso respecto al comportamiento cíclico del producto .

Resulta particularmente interesante el elevado nivel de persistencia observado en el comportamiento cíclico de inflación uruguaya, ya que ofrece una idea aproximada de la importancia de los factores inerciales en la dinámica inflacionaria. En países de inflación crónica, la gente se acostumbra a vivir con inflación y se desarrollan diversos mecanismos de indexación, formales e informales que tienden a perpetuarla.

Las correlaciones expuestas en el cuadro 4 indican que los agregados monetarios considerados son procíclicos y rezagan el ciclo de referencia. La correlación con éste es tanto más fuerte cuanto más amplia la definición del agregado monetario. Resulta particularmente interesante destacar que existe un cambio de fase pronunciado entre el producto y el agregado monetario M2. Las correlaciones cruzadas del producto con el M2 muestran que el producto anticipa a la evolución cíclica del agregado monetario. La volatilidad del M2 es menos marcada que la de la Base Monetaria, pero superiores a la volatilidad del producto.

En síntesis, el análisis del comportamiento cíclico de las variables monetarias indica que en contraposición a lo que sucede en muchas economías industrializadas, la cantidad de dinero no lidera al producto.

Todos los componentes cíclicos de las tasas de interés en moneda nacional, ya sean éstas nominales o reales, pasivas o activas, presentan una covariación negativa con el ciclo de referencia.¹⁶ O sea que, tal cual era de esperar, las tasas de interés son variables contracíclicas. Por otra parte, las tasas de interés nominales tienden a rezagar el ciclo de referencia en uno o dos trimestres. El rezago respecto al ciclo es una característica de todas las variables nominales en la economía uruguaya. Las tasas reales tienden a anticipar los movimientos cíclicos en más de un año. La información considerada parecería indicar que las tasas reales en moneda nacional representan un indicador adelantado de los movimientos del ciclo de referencia.

e) Variables regionales

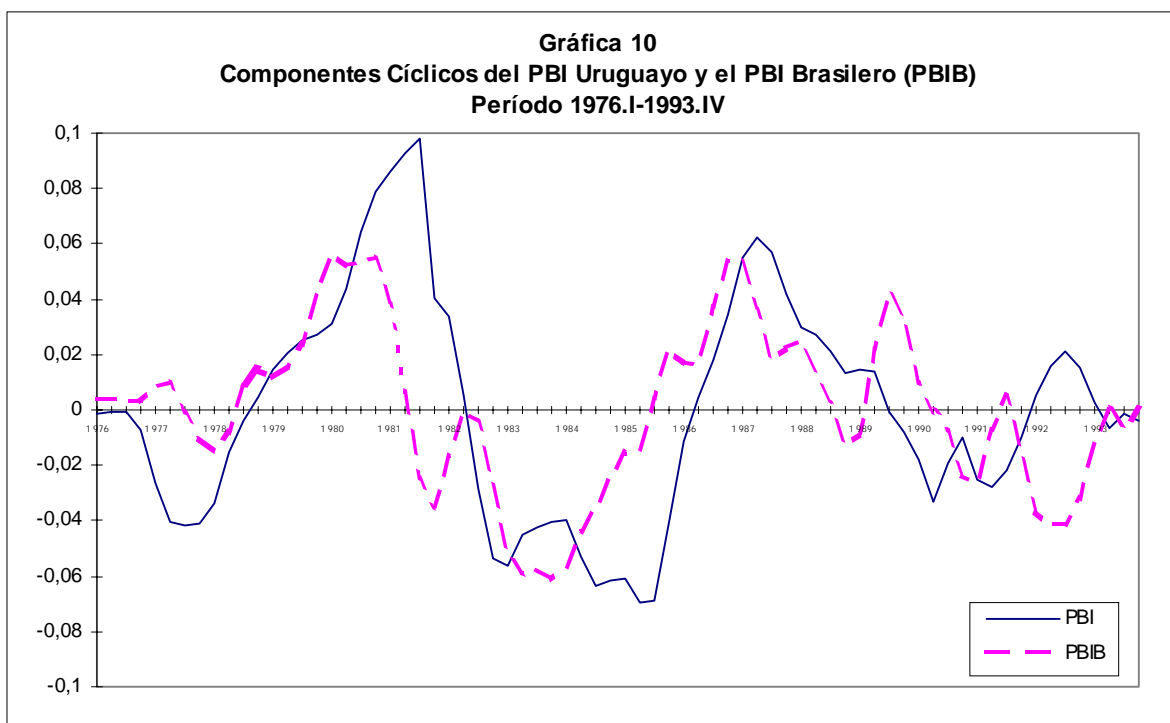
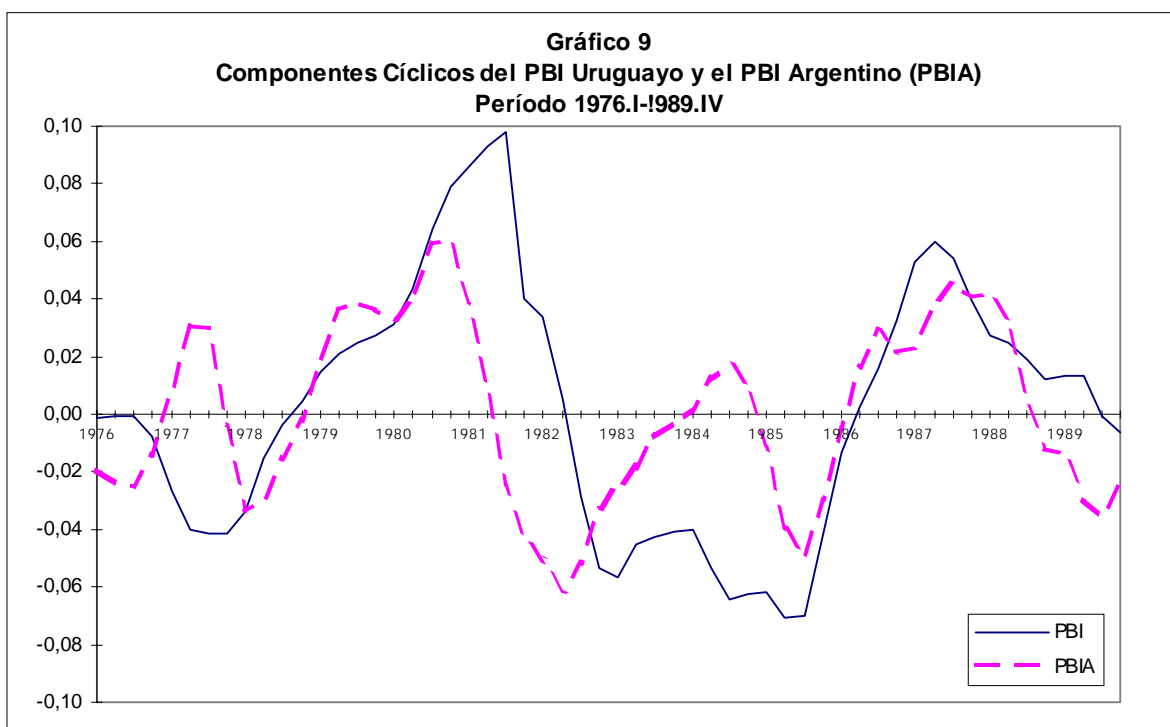
Los cuadros 4 y 5 sintetizan, también, las propiedades cíclicas de las variables correspondientes a Argentina y Brasil: PBI, importaciones y tipos de cambio real bilateral. En el caso de Argentina, los ciclos en el PBI están positivamente correlacionados con el ciclo de referencia de la economía uruguaya, y tiende a anticiparlo en tres trimestres (gráfico 9). La correlación es más fuerte, sin embargo, en el caso de las importaciones argentinas, indicador que adelanta el ciclo del PBI uruguayo en un trimestre. Las fluctuaciones macroeconómicas son menos pronunciadas (un 30% menores) y tienen un menor componente inercial.

A su vez, las fluctuaciones en el PBI brasileño son procíclicas, adelantan en tres trimestres el ciclo de referencia y están fuertemente correlacionadas con las variaciones cíclicas de la economía uruguaya (gráfico 10). Las correlaciones cruzadas respecto al PBI brasileño son superiores a las correspondientes al PBI argentino.

Del análisis del tipo de cambio real bilateral respecto a Brasil (TCRB) se derivan resultados interesantes. Por un lado, tiene un comportamiento contracíclico - rasgo común a todos los tipos de cambio reales considerados. Segundo, ambos tipos de cambio real bilaterales - respecto

¹⁶ Las tasas reales de interés en moneda nacional consideradas son *ex-ante*. La metodología seguida para la elaboración de esta serie se encuentra en Noya, Casacuberta y Lorenzo (1996).

a Argentina y respecto a Brasil- tienen mayor volatilidad cíclica que los definidos para una canasta de países industrializados, lo que es indicativo de la inestabilidad regional.



El análisis de las relaciones entre el ciclo de referencia de la economía uruguaya y las variables regionales arroja varios resultados interesantes; aunque algunos de ellos son contrarios a la visión generalmente aceptada entre los expertos.

En primer lugar, se obtienen cuantificaciones que subrayan la importancia de las relaciones de la economía uruguaya con sus socios regionales: la fuerte correlación detectada entre los agregados económicos regionales y el PBI uruguayo es una evidencia firme al respecto. En segundo lugar, las fluctuaciones en los PBI de Argentina y Brasil son indicadores adelantados del ciclo de referencia de la economía uruguaya. Cabe destacar, no obstante, que las importaciones argentinas son el indicador regional que más fuerte y más rápidamente adelanta los movimientos cíclicos de la economía uruguaya. Por último, los ciclos en el PBI brasileño están más sincronizados (correlación contemporánea mayor) y anticipan en mayor medida que el PBI argentino, las fluctuaciones macroeconómicas uruguayas.

Estos resultados son consistentes con el análisis de las correlaciones cruzadas entre las innovaciones en los PBI regionales y el producto de la economía uruguaya (Kamil, 1997). En este sentido, las perturbaciones estocásticas del PBI de Brasil están incorrelacionadas contemporáneamente con las del PBI uruguayo. No obstante, el análisis de las correlaciones cruzadas desfasadas sugiere que las innovaciones en el nivel de actividad de la economía brasileña, registradas con cuatro o cinco trimestres de antelación están positivamente correlacionadas con las innovaciones del PBI uruguayo. El análisis de las innovaciones del PBI argentino revela la existencia de correlaciones estadísticamente significativas únicamente a nivel contemporáneo, aunque se constata la existencia de correlaciones positivas de cierta magnitud en períodos rezagados.

Estos resultados permiten extraer algunas conclusiones preliminares acerca de la importancia de los *shocks* regionales reales sobre la evolución macroeconómica de la economía uruguaya. En primer término, y asumiendo exogeneidad de los movimientos inesperados en los niveles de actividad de las economías regionales, las correlaciones mencionadas anteriormente indicarían que las expansiones inesperadas del nivel de actividad en Brasil y Argentina inciden positivamente sobre el PBI de la economía uruguaya. En segundo lugar, el impacto de las innovaciones en el producto parece ser mayor en el caso de Brasil, lo que iría en contra de la visión

generalmente aceptada de que para la economía uruguaya los *shocks* argentinos son más importantes que los brasileños.

7. Síntesis y reflexiones finales

Un aspecto importante del análisis del ciclo macroeconómico uruguayo es en qué medida las regularidades empíricas encontradas concuerdan con las observadas en otros países. En este sentido resulta de interés comparar los resultados obtenidos en el estudio de las fluctuaciones cíclicas de la economía uruguaya con la evidencia internacional comentada en este trabajo.

El análisis comparativo revela, en primer lugar, que existe un conjunto de regularidades empíricas en la economía uruguaya que son similares a las encontradas a nivel internacional. Entre ellas cabe destacar:

- i) fuerte prociclicidad en el consumo y la inversión,
- ii) volatilidad relativa mayor a uno de la inversión,
- iii) alta volatilidad relativa de las exportaciones y las importaciones,
- iv) baja correlación contemporánea de las exportaciones con el ciclo de referencia,
- v) contraciclicidad del saldo en balanza comercial, y
- vi) mayor prociclicidad y volatilidad de las importaciones que las exportaciones.

En segundo lugar, se ha podido constatar que tanto los componentes de la demanda agregada (excepto el gasto público), del sector externo y del sector industrial en la economía uruguaya, exhiben coeficientes de correlación contemporánea con el ciclo de referencia que tienen el mismo signo que los encontrados en otras economías.

En tercer lugar, en el sector real de la economía, las diferencias con las economías industrializadas están básicamente asociadas al nivel de volatilidad de las variables. Las fluctuaciones cíclicas observadas en el producto y en el consumo privado de la economía uruguaya son prácticamente el doble de volátiles que las economías industrializadas. Sin embargo, la

inversión bruta interna fija presenta una variabilidad relativa menor a la encontrada internacionalmente.

En cuarto lugar, existe una ausencia total de patrones cíclicos comunes en las variables de política económica. La prociclicidad y baja volatilidad del gasto público, el rezago del ciclo en las fluctuaciones del M2 y la contraciclicidad de las tasas de interés, son características específicas de la economía uruguaya, que no han sido detectadas en la mayoría de las otras economías analizadas.

Los resultados obtenidos en este trabajo indican, asimismo, que el gasto privado en bienes de consumo duradero ha jugado un papel importante en las fluctuaciones macroeconómicas en el período estudiado. En particular, la dinámica cíclica del consumo de bienes de consumo duradero - alta volatilidad y fuerte prociclicidad- parece subrayar la importancia que tienen las imperfecciones en los mercados de créditos en lo que refiere a la dinámica cíclica del gasto de los consumidores en este tipo de bienes.

Por otra parte, las exportaciones, las tasas reales *ex-ante* en moneda nacional, el TCRB, el PBI e importaciones de Argentina y el PBI brasileño, son variables que anticipan el ciclo macroeconómico uruguayo. El hecho que las variables consistentemente lideren el ciclo económico sugiere que las mismas pueden ser utilizadas como indicadores adelantados para predecir el futuro curso de la economía.

La evidencia presentada confirma que la magnitud de las oscilaciones cíclicas observadas en la economía pequeña y abierta como Uruguay están muy relacionadas con *shocks* externos -en especial con los provenientes del ámbito regional. La presencia de una demanda regional en bienes no comercializables (servicios turísticos), la existencia de acuerdos preferenciales de intercambio comercial y el fenómeno del contrabando, son factores que contribuyen a explicar la importancia de los *shocks* regionales en tanto generadores de fluctuaciones cíclicas en la economía uruguaya.

Finalmente, corresponde realizar algunas consideraciones de índole metodológica y señalar algunas vías para avanzar en la investigación de las fluctuaciones cíclicas de la economía uruguaya. Por un lado, las diferencias constatadas a lo largo del tiempo en los niveles de volatilidad del producto y los cambios estructurales que ha experimentado la economía uruguaya en el período analizado sugieren que podría ser de interés analizar la estabilidad de los patrones cíclicos en

distintos subperíodos. Por otro lado, las críticas formuladas al filtro de HP, en tanto instrumento adecuado para la extracción del componente cíclico de las series macroeconómicas, indican que sería conveniente estudiar la sensibilidad de la descripción de ciclo macroeconómico uruguayo frente a la utilización de otros procedimientos de extracción de señales. En este sentido, en las próximas etapas de la investigación deberían utilizarse métodos que permitan estimar directamente los ciclos en cada una de las series analizadas.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Arocena, E. y C. Graziani (1987). "El Ciclo Económico en el Uruguay entre 1866 y 1930." Trabajo presentado en las *Segundas Jornadas Anuales de Economía*. Banco Central del Uruguay.
- Backus, D. y T. Kehoe (1992). "International Evidence on the Historical Properties of the Business Cycles", *American Economic Review*, 82:864-888.
- Barsky, R. y J. Miron (1989). "The Seasonal Cycle and the Business Cycle", *Journal of Political Economy*, 97: 503-535.
- Barsky, R., G. Solon y A. Parker (1994). "Measuring the Cyclicity of Real Wages: How Important is Composition Bias?", *Quarterly Journal of Economics*, 109: 1-25.
- Baxter, M. y R. King (1995). "Measuring Business Cycles: Approximate Band-Pass Filters for Economic Time Series", *Working Paper No.5022*. National Bureau of Economic Research.
- Beaulieu, J. y J. Miron (1992). "A Cross -Country Comparison of Seasonal Cycles and Business Cycles", *Economic Journal*, 102:772-788.
- Beveridge, S. y C. Nelson (1980). "A New Approach to Decomposition of Time Series into Permanent and Transitory Components with Particular Attention to the Measure of the Business Cycle", *Journal of Monetary Economics*, 7: 151-177.
- Burns, A. y W. Mitchell (1946). *Measuring Business Cycles*. National Bureau of Economic Research.
- Campbell, J. y N.G. Mankiw (1987). "Permanent and Transitory Components in Macroeconomic Fluctuations", *American Economic Review*, 77:111-117.
- Canova, F. (1993). "Detrending and Business Cycle Facts", *Center for Economic Policy Research. DP No 782*.
- Chow, G. y A. Lin (1971). "Best Linear Unbiased Interpolation, Distribution and Extrapolation of Time Series by Related Time Series", *Review of Economics and Statistics*, 53:372-375.
- Cogley, T. y J.M. Nason (1995). "Effects of the Hodrick-Prescott Filter on Trend and Difference Stationary Time Series: Implications For Business Cycle Research", *Journal of Economic Dynamics and Control*, 19: 253-278.
- Dolado, J., M. Sebastian y J. Vallés (1993). "Cyclical Patterns of the Spanish Economy", *Investigaciones Económicas*, 3:445-474.
- Fernández, A. (1992). "Análisis del Ciclo Económico en el Uruguay", *Trabajo Monográfico*. Facultad de Ciencias Económicas y Administración. Universidad de la República.
- Fiorito, R. y T. Kollintzas (1992). "Stylized Facts of Business Cycles in the G7 from a Real Business Cycles Perspective", *CEPR Working Paper 681*.
- Gervaz, C. (1995). "Co-Movimientos en el Producto Bruto Interno", *Revista de Economía*. No 2. Banco Central del Uruguay.
- Gomez, V. y A. Maravall (1995). "Programa TRAMO y SEATS. Update:December 1995", *European University Institute Working Paper. No 95/46*.
- Harvey, A. y A. Jaeger (1993). "Detrending, Stylized Facts and the Business Cycle", *Journal of Applied Econometrics*, 8 :231-247.

- Hodrick, R. y E.C. Prescott (1980). "Post War U.S. Business Cycles: An Empirical Investigation", *Carnegie Mellon University. Working Discussion Paper 451*.
- Kamil, H. (1997). "Caracterización de las Fluctuaciones Cíclicas: una Aplicación al caso Uruguayo", *Trabajo Monográfico*. Facultad de Ciencias Económicas y Administración. Universidad de la República.
- Kydland, F. y E.C. Prescott (1982). "Time to Build and Aggregate Fluctuations", *Econometrica* 50:1345-1370.
- _____. (1990). "Business Cycles: Real Facts and a Monetary Myth", *Federal Reserve Bank of Minneapolis Quarterly Review*, 14:3-18.
- Long, J.B. y C. Plosser (1983). "Real Business Cycles", *Journal of Political Economy*, 91:1345-1370.
- Lucas, R.E., Jr. (1977). "Understanding Business Cycles", Reproducido en *Studies in Business Cycle Theory*. MIT Press, 1995.
- Maravall, A. (1994). "Unobserved Components in Economic Time Series." En Pesaran, H., Schmidt y Wickens, M., eds., *The Handbook of Applied Econometrics*, vol. 1. Oxford. Basil Blackwell.
- Maravall, A. y V. Gómez (1992). "Signal Extraction in ARIMA Time Series: Program SEATS", *European University Institute Working Paper ECO No 92/65*.
- Nelson, C. y C. Plosser (1982). "Trends And Random Walks In Macroeconomic Time Series: Some Evidence and Implications", *Journal of Monetary Economics*, 10:139-167.
- Noya, N., C. Casacuberta, C. y F. Lorenzo (1996). "Financial Liberalization in Developing Countries: the Uruguayan Experience". *CINVE. Mimeo*.
- Noya, N., F. Lorenzo y C. Grau (1996). "Determinantes del Ahorro Interno en Uruguay". *Mimeo. CINVE*.
- Rama, M. (1981) "El Ciclo Ganadero". *Trabajo Monográfico*. Facultad de Ciencias Económicas y Administración. Universidad de la República.
- Teja, A. M., R. Fernández, E. Ganón y E. Montado (1991). "Indicador Mensual de Actividad Manufacturera". Trabajo presentado al *X Encuentro Latinoamericano de la Sociedad Económetrica*.
- Zarazaga, C. (1996). "Some Real Business Cycle Facts for Argentina. Excess Volatility of Consumption: Myth or Fact?", *Federal Reserve Bank of Dallas. mimeo*
- Zarnowitz, V. (1985). "Recent Work on Business Cycles in Historical Perspective: A Review of Theories and Evidence", *Journal of Economic Literature*, 23:523-580.

ANEXO METODOLÓGICO

DEFINICIÓN DE VARIABLES UTILIZADAS

Las series macroeconómicas trimestrales utilizadas en este trabajo provienen de la base de datos del Centro de Investigaciones Económicas (CINVE-Uruguay) y cubren el período 1975.I-1994.IV, excepto en algunos casos en que se hará explícita la fuente y/o el período muestral correspondiente.

1. **Producto y oferta y demanda agregada.** Las series del producto y oferta y demanda agregada están expresadas a precios constantes (en miles de pesos) de 1983. El Banco Central del Uruguay elabora series trimestrales de los componentes de oferta y demanda agregada desde el año 1983. Los datos trimestrales entre 1975 y 1983 se obtuvieron a través del método de series relacionadas de Chow-Lin (1971). El Saldo en Balanza Comercial como porcentaje del PBI surge del cociente entre la diferencia de exportaciones e importaciones de bienes y servicios medidas a precios constantes, dividido por el producto a precios constantes.

2. **Variables industriales.** El Índice de Volumen Físico (IVF^{*}) de la industria manufacturera está expresado en base 1982=100, y surge como promedio ponderado de los índices de cada una de las ramas industriales, excepto la de Refinería de Petróleo (3530), clasificadas a cuatro dígitos de la Clasificación Industrial Internacional Uniforme, ponderadas por el valor agregado de cada rama en el año 1982. El Índice de Horas Trabajadas en la Industria (IHT) está expresado en base 1982=100 y surge como promedio ponderado del Índice de Horas Trabajadas de cada una de las ramas industriales, excepto la de Refinamiento de Petróleo (3530), ponderadas por las horas totales trabajadas en cada rama en el año 1982. El Índice de Productividad del Trabajo (IPT) industrial está expresado en base 1982=100 y surge como cociente entre el IVF y el IHT definidos anteriormente.

3. **Factores de producción.** La tasa de desempleo y el Índice de Salario Real con base 1983=100 son elaborados por el Instituto Nacional de Estadística (INE). Las series de *stocks* de capital público y privado están expresados en valores constantes de 1983 y fueron obtenidas a través método de Inventario Permanente.

4. **Variables monetarias.** Tasa de Inflación está medida como tasa de variación interna y ha sido calculada a partir de los datos mensuales del Índice de Precios al Consumo del INE. La Base

Monetaria y el agregado monetario M2 provienen del BCU y están expresados a precios constantes de 1983, utilizando como deflactor del Índice de Precios al Consumo.

5. **Tasas de interés en moneda nacional.** Las tasas de interés nominales son publicadas por el BCU y corresponden a plazos de 90 días. Las tasas de interés reales *ex-ante* fueron construídas a partir de la estimación de la inflación esperada realizada por Noya, Casacuberta y Lorenzo (1996).

6. **Precios relativos internacionales.** Los términos del intercambio son calculados por el BCU. Los tipos de cambio reales están expresados como índices base 1983=100 y están definidos como cociente entre Índices de Precios Mayoristas expresados en una moneda común, utilizando los tipos de cambio oficiales del BCU. Se construyeron índices de tipos de cambio reales para: *i*) Argentina, *ii*) Brasil, *iii*) una canasta de siete países -Estados Unidos, Reino Unido, Países Bajos, Alemania, Italia, Japón y Francia- y *iv*) una canasta de nueve países -Estados Unidos, Reino Unido, Países Bajos, Alemania, Italia, Japón, Francia, Brasil y Argentina. Las ponderaciones con las que se han agregado los índices de cada país son las utilizadas por el BCU.

7. **Variables regionales.** El PBI y las importaciones de Argentina corresponden al período 1975.1-1990.4 (Zarazaga, 1996) y al Instituto de Estadística y Censo (INDEC). El PBI de Brasil es elaborado por el IBGE (Centro de Documentación y Diseminación de Información) y el IPEA.

APENDICE
MODELOS ARIMA CON ANALISIS DE INTERVENCION

CUADRO A-1
PRODUCTO Y VARIABLES DE ABSORCION INTERNA
PERÍODO DE ESTIMACION:1975.I-1994.IV

VARIABLE	MODELO (p,d,q)x(P,D,Q)	PARAMETRO VALOR(T-VALOR)	ANALISIS DE INTERVENCIÓN	ESTADISTICOS SOBRE RESIDUOS					BIC
				DESVIACION ESTANDAR	T-VALOR	MEDIA	CURTOSIS	APUNTAMIENTO	
PBI	(1,1,0)x(0,1,1)	AR(1) = - 0.2883 (-2.49) MA(4) = - 0.7116 (-6.89)	ES 4-81 IM 3-83 IM 1-85	0,0198	-0,0452	3,5435	0,3262	1,91	-7,6154
CONSUMO PRIVADO TOTAL	(0,1,1)x(0,1,1)	MA(1) = - 0.3609 (-3.03) MA(4) = - 0.9802 (-42.94)	ES 3-75 ES 4-82	0,0503	0,628	2,9823	0,0468	10,4	-5,8014
INVERSION BRUTA INTERNA FIJA	(0,1,1)x(0,0,1) CON MEDIA	MA(1) = - 0.27 (-2.60) MA(4) = 0.167 (1.42)	IM 4-76 CT 2-85 IM 2-91	0,1174	-0,7306	2,7928	0,1198	2,74	-4,0299
INVERSION EN CONSTRUCCION	(0,1,0)x(1,0,0)	AR(4) = -0.4096 (-3.99)	IM 1-83 ES 2-85 CT 1-90 IM 4-93	0,0738	0,42	2,3622	-0,0577	0,74	-4,9995
INVERSION PRIVADA EN MAQUINARIA Y EQUIPO	(0,1,1)x(0,0,0)	MA(1) = - 0.6410 (-7.42)	IM 4-76 IM 3-77 ES 1-82 IM 2-85 ES 4-86 IM 1-91	0,2306	1,2432	2,7447	0,0849	4,39	-2,6395
GASTO DEL GOBIERNO	(3,1,0)x(0,0,0) CON MEDIA	AR(1) = 0.9021 (10.01) AR(2) = 0.7470 (6.93) AR(3) = 0.6543(7.19)	TC 2-77 TC 2-85	0,0506	0,2682	2,673	-0,0209	1,47	-5,9771

FUENTE : ESTIMACION DE MODELOS ARIMA MEDIANTE EL PROCEDIMIENTO DE MODELIZACION AUTOMATICA DEL PROGRAMA TRAMO

CUADRO A-2
CONSUMO PRIVADO EN BIENES DURADEROS
PERÍODO DE ESTIMACION:1975.I-1994.IV

VARIABLE	MODELO (p,d,q)x(P,D,Q)	PARAMETRO VALOR(T-VALOR)	ANALISIS DE INTERVENCIÓN	ESTADISTICOS SOBRE RESIDUOS					BIC
				DESVIACION ESTANDAR	T-VALOR	MEDIA	CURTOSIS	APUNTAMIENTO	
PRODUCCION DOMESTICA	(0,1,0)x(0,1,1)	MA(4)= - 0,9347(-22,16)	CT 1-83 ES 2-86	0,1492	-0,8	3,0854	-0,3419	5,63	-3,6225
IMPORTACIONES	(3,1,0)x(0,1,1)	AR(1) 1 = 0,1254(1,19) AR(1) 2 = -0,3605(-3,14) AR(1) 3 = -0,3497(-3,04) MA(4) = - 0,9333(-22,5)	ES 2-75 IM 2-76 IM 1-80 IM 1-85	0,2667	-0,2463	3,4835	-0,4638	2,3	-2,2949

CUADRO A-3
VARIABLES DEL SECTOR EXTERNO
PERÍODO DE ESTIMACION:1975.I-1994.IV

VARIABLE	MODELO (p,d,q)x(P,D,Q)	PARAMETRO VALOR(T-VALOR)	ANALISIS DE INTERVENCIÓN	ESTADISTICOS SOBRE RESIDUOS					BIC
				DESVIACION ESTANDAR	T-VALOR	MEDIA	CURTOSIS	APUNTAMIENTO	
EXPORTACIONES DE BIENES Y SERVICIOS	(0,1,1)x(0,0,0) CON MEDIA	MEDIA = 0.0191 (3.12) MA(1) = - 0.4871 (-4.96)	CT 4-75 IM 1-81 CT 4-82 IM 1-84 IM 1-85	0,1047	-1,2085	2,7314	0,215	2,15	-4,2177
IMPORTACIONES DE BIENES Y SERVICIOS	(0,1,1)x(1,0,0)	AR(4) = - 0.6681 (-7.93) MA(1) = - 0.5149 (-5.32)	S/I	0,1178	1,098	3,0651	0,0764	5,12	-4,1924
SALDO DE LA BALANZA COMERCIAL RESPECTO AL PBI	(2,1,0)x(1,0,0)	AR(1) = 0.4156 (4.3) AR(1) = 0.6442 (7.3) AR(4) = - 0.4874 (-4.16)	CT 4-75 IM 1-79 ES 3-80 ES 4-82 IM 4-84 ES 4-86	0,02885	-0,8439	2,4928	0,0965	3,52	-6,7144

FUENTE : ESTIMACION DE MODELOS ARIMA MEDIANTE EL PROCEDIMIENTO DE MODELIZACION AUTOMATICA DEL PROGRAMA TRAMO

CUADRO A-4
VARIABLES INDUSTRIALES
 PERÍODO DE ESTIMACION:1975.I-1994.IV

VARIABLE	MODELO (p,d,q)x(P,D,Q)	PARAMETRO VALOR(T-VALOR)	ANÁLISIS DE INTERVENCIÓN	ESTADÍSTICOS SOBRE RESIDUOS					BIC
				DESVIACION ESTANDAR	T-VALOR	MEDIA	CURTOSIS	APUNTAMIENTO	
INDICE DE VOLUMEN FISICO INDUSTRIAL	(0,1,1)x(0,1,0)	MA(1)= -0.2119(-1.88)	IM 2-78 ES 1-79 ES 3-80 ES 4-81 ES 4-84 IM 1-89 ES 2-93	0,0356	-0,2061	2,386	0,1528	4,51	-6,3196
HORAS TRABAJADAS	(0,1,1)x(0,1,1)	MA(1)= -0.304(-2.65) MA(4)= -0.7279(-7.72)	ES 4-81 CT 3-82	0,0369	-1,6751	2,5878	-0,0055	2,38	-6,4192
PRODUCTIVIDAD DEL TRABAJO	(0,1,1)x(0,1,1)	MA(1)= -0.5843(-5.87) MA(4)= -0.5768(-5.44)	ES 1-79 ES 2-83 CT 3-89 CT 2-94	0,0405	0,6356	3,0087	-0,0196	3,26	-6,1499

FUENTE : ESTIMACION DE MODELOS ARIMA MEDIANTE EL PROCEDIMIENTO DE MODELIZACION AUTOMATICA DEL PROGRAMA TRAMO

CUADRO A-5
FACTORES DE PRODUCCIÓN
PERÍODO DE ESTIMACION:1975.I-1994.IV

VARIABLE	MODELO (p,d,q)x(P,D,Q)	PARAMETRO VALOR(T-VALOR)	ANALISIS DE INTERVENCIÓN	ESTADISTICOS SOBRE RESIDUOS					BIC
				DESVIACION ESTANDAR	T-VALOR	MEDIA	CURTOSIS	APUNTAMIENTO	
DESEMPLEO	(0,1,0)x(1,0,0)	AR(4)= - 0.7623(-10.47)	ES 1-76 ES 1-82 ES 4-82 CT 1-83 IM 2-83 IM 4-84 ES 4-85 CT 4-86 IM 1-88 IM 4-89 ES 3-91 IM 1-92 CT 3-94	0,0036	0,0354	3,6133	0,0317	9,38	-10,6226
SALARIO REAL	(0,1,1)x(0,0,0) CON MEDIA	MEDIA = - 0.18(2.01) MA(1) = 0.317(2.98)	CT 1-82	0,03535	-1,3798	2,6383	0,1838	1,03	-6,55
STOCK DE CAPITAL PRIVADO	(1,1,0)x(0,1,1)	AR(1)= -0.8778(-12.19) MA(4)= -0.7950(-7.04)	ES 4-75 ES 1-77 CT 4-77 IM 2-91 CT 1-92	0,00457	0,00457	2,6655	-0,2745	4,68	-10,468
STOCK DE CAPITAL PUBLICO	(0,2,1)x(0,0,0)	MA(1)= 0,2872(2,65)	ES 2-75 CT 1-76 ES 2-78 ES 3-78 CT 1-83 CT 1-85 IM 1-90	0,0013	-0,579	3,8545	-0,6231	3,24	-5,1229

CUADRO A-6
VARIABLES MONETARIAS
 PERÍODO DE ESTIMACION: 1975.I-1994.IV

VARIABLE	MODELO (p,d,q)x(P,D,Q)	PARAMETRO VALOR(T-VALOR)	ANÁLISIS DE INTERVENCIÓN	ESTADÍSTICOS SOBRE RESIDUOS					BIC
				DESVIACION ESTANDAR	T-VALOR	MEDIA	CURTOSIS	APUNTAMIENTO	
INFLACION	(0,1,1)x(0,0,0)	MA(4) = - 0.3856 (-3.76)	CT 1-76 ES 3-76 CT 4-77 IM 1-83 IM 2-83 IM 3-90	0,028	-0,2758	2,5403	-0,0531	2,38	-6,893
BASE MONETARIA	(0,1,0)x(0,1,1)	MA(4)= - 0.7801 (-10.80)	ES 3-90	0,0726	-0,5382	2,969	0,3455	5,6	-5,113
M2	(0,1,1)x(0,1,1)	MA(1) = 0.4221 (3.84) MA(4) = - 0.9086 (-18.85)	ES 1-83	0,0418	-1,7006	2,7549	0,1666	7,56	-6,2177

FUENTE : ESTIMACION DE MODELOS ARIMA MEDIANTE EL PROCEDIMIENTO DE MODELIZACION AUTOMATICA DEL PROGRAMA TRAMO

CUADRO A-7
TASAS DE INTERES EN MONEDA NACIONAL
 PERÍODO DE ESTIMACION: 1975.I-1994.IV

VARIABLE	MODELO (p,d,q)x(P,D,Q)	PARAMETRO VALOR(T-VALOR)	ANÁLISIS DE INTERVENCIÓN	ESTADÍSTICOS SOBRE RESIDUOS					BIC
				DESVIACION ESTANDAR	T-VALOR MEDIA	CURTOSIS	APUNTAMIENTO	Q(5)	
TASA NOMINAL PASIVA	(0,1,1)x(0,0,1)	MA(1) = 0.5134 (5.01) MA(4) = - 0.1276 (-1.03)	CT 1-83 ES 3-85 ES 2-91	0,04387	0,6500	3,2169	-0,0832	1,2	-5,9586
TASA NOMINAL ACTIVA	(1,1,0)x(0,0,0)	AR(1)= - 0.6817 (-8.28)	CT 1-82 CT 1-83 ES 3-83 IM 2-90 ES 2-91	0,0406	0,7100	3,0658	0,2742	0,74	-6,1102
TASA REAL PASIVA	(0,1,0)x(0,0,1)	MA(2)= - 0.2144 (-1.95)	ES 2-75 IM 4-75 IM 3-76 IM 2-77 ES 1-78 IM 2-78 ES 2-82 IM 1-83 IM 3-83 IM 2-85 ES 3-90	0,0399	0,3200	3,3476	-0,3208	2,58	-5,8995
TASA REAL ACTIVA	(1,1,0)x(0,0,0)	AR(1)= - 0.6817 (-8.28)	CT 1-82 CT 1-83 ES 3-83 IM 2-90 ES 2-91	0,0406	0,7100	3,0658	0,2742	0,74	-6,1102

FUENTE : ESTIMACION DE MODELOS ARIMA MEDIANTE EL PROCEDIMIENTO DE MODELIZACION AUTOMATICA DEL PROGRAMA TRAMO

CUADRO A-8
VARIABLES REGIONALES
 PERÍODO DE ESTIMACION:1975.I-1994.IV,

VARIABLE	MODELO (p,d,q)x(P,D,Q)	PARAMETRO VALOR(T-VALOR)	ANALISIS DE INTERVENCIÓN	ESTADISTICOS SOBRE RESIDUOS					BIC
				DESVIACION ESTANDAR	T-VALOR MEDIA	CURTOSIS	APUNTAMIENTO	Q(5)	
PBI ARGENTINA (A)	(0,1,0)x(0,1,1)	MA(4) = - 0.6551 (-6.66)	S/I	0,0347	0,0739	2,5763	-0,04105	5,49	-6,656
IMPORTACIONES ARGENTINA (A)	(0,1,0)x(0,1,1)	MA(4) = - 0.9154 (-17.48)	S/I	0,1238	-0,1700	3,2452	-0,0195	6,59	-4,0741
TIPO DE CAMBIO REAL BILATERAL RESPECTO A ARGENTINA	(1,0,0)x(0,1,1)	AR(1) = -0.9071(-14.65) MA(4) = -0.8410(-7.62)	CT 1-75 IM 2-75 ES 2-76 IM 3-76 CT 1-77 ES 2-81 ES 3-81 IM 4-81 IM 3-82 ES 1-83 IM 2-84 ES 2-89 ES 2-90 IM 4-90	0,0471	-1,2400	2,5294	0,2733	5,7	-5,3926
PBI BRASIL	(0,1,0)x(0,1,1)	MA(1)= - 0.2536 (2.22) MA(4)= - 0.6709 (-6.33)	IM 2-90 IM 1-91	0,0241	-0,6007	2,3022	-0,0182	3,2	-7,2752
TIPO DE CAMBIO REAL BILATERAL RESPECTO A BRASIL	(0,1,1)x(0,0,0)	MA(1) = 0.7157 (9.11)	CT 1-80 ES 4-82 IM 1-83 IM 1-85 CT 3-87 ES 4-89 CT 1-90 ES 4-90	0,04058	-0,0548	2,1015	-0,1832	4,67	-6,031

FUENTE : ESTIMACION DE MODELOS ARIMA MEDIANTE EL PROCEDIMIENTO DE MODELIZACION AUTOMATICA DEL PROGRAMA TRAMO

(A) PERIODO DE ESTIMACION: 1975.I-1990.IV

CUADRO A-9
PRECIOS RELATIVOS INTERNACIONALES
 PERÍODO DE ESTIMACION: 1975.I-1994.IV

VARIABLE	MODELO (p,d,q)x(P,D,Q)	PARAMETRO VALOR(T-VALOR)	ANALISIS DE INTERVENCIÓN	ESTADISTICOS SOBRE RESIDUOS					BIC	
				DESVIACION ESTANDAR	T-VALOR	MEDIA	CURTOSIS	APUNTAMIENTO	Q(5)	
TCR CANASTA DE 7 PAISES	(0,1,0)x(0,1,1)	MA(4) = - 0.9454 (-25.12)	ES 4-82 CT 1-83 ES 3-85	0,04174	-0,1705		2,616	-0,3681	6,94	-6,1767
TCR CANASTA DE 9 PAISES	(2,1,0)x(0,1,1)	AR(1) 1= - 0.3084 (-2.79) AR(1) 2 = 0.3579 (3.28) MA(4)= - 0.9373 (-23.3)	ES 4-82 CT 1-83 IM 2-85	0,0421	0,4318		2,3825	0,0428	1,44	-6,0819
TERMINOS DE INTERCAMBIO	(1,0,0)x(0,1,1)	AR(1) = - 0.7107 (-8.01) MA(4)= - 0.8685 (-7.83)	IM 1-89 IM 1-94	0,07112	-0,38		2,7683	-0,2633	2,33	-5,069

FUENTE : ESTIMACION DE MODELOS ARIMA MEDIANTE EL PROCEDIMIENTO DE MODELIZACION AUTOMATICA DEL PROGRAMA TRAMO